Hansjürgen Bals

Kriterien für die Produktionsplanung im Energiesektor aus gesamtwirtschaftlicher Sicht

Probleme
des energiewirtschaftlichen Strukturwandels
unter besonderer Berücksichtigung
des Steinkohlenbergbaus

1970

1971

KRITERIEN FÜR DIE PRODUKTIONSPLANUNG IM ENERGIESEKTOR AUS GESAMTWIRTSCHAFTLICHER SICHT

-

Probleme des energiewirtschaftlichen Strukturwandels unter besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaus

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors des Wirtschaftswissenschaft durch die
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster

vorgelegt von Hansjürgen Bals
aus Königsberg

1971

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Erster Berichterstatter: Prof.Dr. H.K. Schneider
Zweiter Berichterstatter: Prof.Dr. Seidenfus
Dekan: Prof.Dr. H. Koch
Tag der mündlichen Prüfung: 11. 2. 1970

Gliederung

Seite

0. ÜBERBLICK UND HAUPTERGEBNISSE 1

1. ZIELE

1.1 Die optimale Allokation der Ressourcen 6

1.2 Das Allokationsziel im Gesamtzusammenhang der wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Ziele 18

1.3 Gerechte Einkommensverteilung 24

1.4 Vollbeschäftigung 30

1.5 Sonstige allgemeine Ziele 41

1.6 Die Sicherheit der Energieversorgung - ein Problem unvollständiger Voraussicht 44

2. DIE GRENZKOSTENREGEL UND IHRE EMPIRISCHEN PRÄMISSEN

2.1 Die Grenzkostenregel 51

2.2 Die "Umgebung" des Sektors 53

2.3 Externe Effekte 62

a) Grundsätzliches
b) Externe Effekte der Steinkohlenproduktion

aa) Allgemeines
bb) Die Differenzierung der Bergschäden
cc) Bergschäden an bergbaueigenen Grundstücken

Seite

2.4 Der Verlauf der Grenzertrags- bzw. Grenzkostenkurve 75

a) Grundsätzliches
b) Sinkende Grenzkosten
c) Zusammenfassung

2.5 Dynamische versus statische Grenzkosten 85

a) Statische Kostentheorie
b) Dynamische Kostentheorie
c) Zusammenfassung

2.6 Opportunitätskostenprinzip und Flexibilität der Faktorpreise 94

2.7 Totalbedingungen 101

3. DIE RELEVANTEN GRENZKOSTEN 105

3.1 Kurzfristige versus langfristige Grenzkosten 106

3.2 Grenzkosten in der Entwicklung 111

3.3 Grenzkosten bei Expansion 115

3.4 Grenzkosten bei Stagnation 124

3.5 Grenzkosten bei Regression - Definition 132

3.6 Die optimale Stillegungspolitik 138

a) Lösung unter vereinfachten Bedingungen
b) Einige Verfeinerungen

0. ÜBERBLICK UND HAUPTERGEBNISSE

Am 15. August 1969 fand das jahrelange Ringen um die Neuordnung des deutschen Steinkohlenbergbaus einen vorläufigen Abschluß: Bis zu diesem Tage hatten 22 der insgesamt 28 Bergwerksunternehmen des Ruhrreviers den Grundvertrag über die Gründung der "Ruhrkohle AG" unterzeichnet; der Kauf von vier weiteren Unternehmen stand fest. Damit waren rund 94 % der Förderung des Ruhrreviers in einer Einheitsgesellschaft zusammengefaßt. Von maßgeblicher Seite ist diese Lösung als die für den Bergbau wirtschaftlichste, für den Bergarbeiter sozialste und für den Steuerzahler billigste bezeichnet worden. Die Wahrheit dieses Wortes wird sich jedoch erst erweisen müssen. Denn die eigentlichen Probleme sind nach wie vor ungelöst: Die Absatzschwierigkeiten des inländischen Steinkohlenbergbaus werden wiederkommen. Es wird weitere Zechenstillegungen geben. Es werden Belegschaften umgesiedelt und eventuell auch umgeschult werden müssen. All das wird die heute schon schwierigen Aufgaben der Belegschaftspolitik nicht erleichtern. In mancher Gemeinde werden die Zechenstillegungen wirtschaftliche Schwierigkeiten hervorrufen und industrielle Umstellungsmaßnahmen erfordern. Neue Energieträger werden vordringen und neue Substitutionsprozesse auslösen.

Durch die Gründung der "Ruhrkohle AG" und die vorausgegangene Verabschiedung des Kohlenanpassungsgesetzes sind lediglich neue Entscheidungsinstanzen geschaffen worden. Sie haben sich im Verlaufe des seit mehr als einem Jahrzehnt andauernden energiewirtschaftlichen Strukturwandels als notwendig erwiesen. Ebenso notwendig ist es jetzt aber, diesen - und den übrigen - energiepolitischen Entscheidungsträgern Kriterien an

die Hand zu geben, an denen sie ihre Entscheidungen orientieren können.

Das ist die Aufgabe der vorliegenden Untersuchung. In ihr werden quantitative Kriterien für die Steuerung von Richtung, Tempo und Ausmaß der Strukturänderungen in der Energiewirtschaft der Bundesrepublik Deutschland entwickelt, wobei das Hauptaugenmerk auf den Problemen des Steinkohlenbergbaus ruht. Die Diskussion der Ziele, die bei der Formulierung derartiger Kriterien eine Rolle spielen könnten, muß sich wohl oder übel auf eine begrenzte Anzahl von "vertretbaren" Zielen beschränken. Unter ihnen wird die Maximierung des realen Sozialprodukts als Hauptziel angesehen. Dieses Ziel wird als Vorziel des Wachstumsziels aufgefaßt und demgemäß dynamisch interpretiert. Der erste Teil der Arbeit dient der Konkretisierung des Hauptziels und der Abstimmung dieses Ziels mit den übrigen "vertretbaren" Zielen der Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik.

Für die Methode der Untersuchung ist es von ausschlaggebender Bedeutung, welche Annahme über die Elastizität der Gesamtnachfrage nach Energie in bezug auf das Energiepreisniveau getroffen wird: In der vorliegenden Arbeit wird eine Elastizität von Null angenommen. Unter dieser Prämisse und unter einigen weiteren, weniger bedeutsamen aber ebenso realistischen Voraussetzungen ergibt sich aus dem Ziel der Sozialproduktsmaximierung als Hauptziel der Produktionsplanung im Energiesektor: die Befriedigung des künftigen Energiebedarfs mit auf lange Sicht minimalen volkswirtschaftlichen Gesamtkosten.

Das damit aufgeworfene Problem der optimalen Allokation der Ressourcen ist Gegenstand der Wohlfahrtsökonomik. Die getroffenen Annahmen eröffnen die Möglichkeit, das Allokationsproblem hier anders zu lösen,

als es sonst üblich ist. Vor allem ist es nicht erforderlich, auf die Probleme der Preisbildung einzugehen (vgl. Abschnitt 1.1). Die Analyse beschränkt sich im wesentlichen auf Probleme der "produktion welfare economics". Als Maxime für die Produktionsplanung im Energiesektor ergibt sich die bekannte Grenzkostenregel: Die mit minimalen Kosten erstellten Produktionen sind so weit auszudehnen bzw. einzuschränken bis die Grenzkosten aller Produktionen gleich hoch sind. Dabei darf eine gegebene Gesamtproduktionshöhe nicht unter- oder überschritten werden.

Angesichts der allgemeinen Skepsis gegenüber wohlfahrtsökonomischen Aussagen bedürfen diese einer besonderen Rechtfertigung. Die der Grenzkostenregel zugrunde liegenden normativen Prämissen werden im ersten Teil aufgedeckt. Mit den empirischen Prämissen beschäftigt sich der zweite Teil. Die Prämissenkritik führt zu einer Reihe wichtiger Hinweise für die inhaltliche Konkretisierung des Grenzkostenbegriffs (vgl. insbesondere die Abschnitte 2.5 und 2.6). Gleichzeitig läßt sie deutlich werden, welches die Grenzen für den Gültigkeitsanspruch der Grenzkostenregel sind.

Der Schwerpunkt der Untersuchung liegt auf dem dritten Teil. In ihm geht es darum zu klären, was unter "Grenzkosten" verstanden werden muß. Um die Ergebnisse auch für betriebswirtschaftliche Probleme nutzbar machen zu können, wird diese Frage zunächst primär unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten beantwortet. Die Berücksichtigung der in den ersten Teilen der Untersuchung erarbeiteten Grundsätze führt zur Formulierung einer Theorie der "Grenzkosten in der Entwicklung". Eine umfassende Darstellung dieser Theorie existiert im einschlägigen deutschsprachigen

Schrifttum bisher nicht. Vorarbeiten auf diesem Gebiet sind in Frankreich geleistet worden. Sie werden hier berücksichtigt. Es zeigt sich aber, daß die in der Literatur vertretenen Auffassungen in einigen wesentlichen Punkten revisions- und ergänzungsbedürftig sind.

Im Rahmen dieser Theorie der "Grenzkosten in der Entwicklung" gelingt es, die verschiedenen Grenzkostenbegriffe (Grenzkosten bei Expansion, bei Stagnation, bei Regression) in einer für die betriebliche und wirtschaftspolitische Praxis relevanten Weise operational zu definieren. Als diesem Ziel förderlich erweist sich die Formalisierung der Definitionen. Besondere Aufmerksamkeit wird der Abgrenzung der Expansions- und Stagnationsgrenzkosten von den ihnen verwandten buchhalterischen Durchschnittskosten geschenkt. Es wird gezeigt, daß allen Entscheidungen über Produktion und Investitionen die jeweils relevanten "Grenzkosten in der Entwicklung" zugrunde gelegt werden sollten, und zwar auch dann, wenn es lediglich darum geht, die betriebswirtschaftlichen Kosten einer gegebenen Produktion zu minimieren.

Die größten Abweichungen von den in der traditionellen statischen Kostentheorie und in der betrieblichen Praxis vertretenen Auffassungen ergeben sich bei der Konkretisierung der relevanten Kosten schrumpfender Produktionen. Soweit in der Literatur mit dem Begriff der Regressionsgrenzkosten überhaupt gearbeitet wird, werden darunter meist die kurzfristigen Grenzkosten verstanden, wie sie beispielsweise in den betriebswirtschaftlichen Theoremen über die Preisuntergrenze oder über den optimalen Ersatzzeitpunkt auftauchen. Diese Grenzkosten werden erstens meist nicht investitionsrechnerisch ermittelt, und sie tragen zweitens durchweg nicht dem Umstand Rechnung, daß es eine

(streng genommen unendlich) große Anzahl von möglichen Hypothesen über das Tempo der Schrumpfung gibt und damit eine entsprechend große Anzahl von Regressionsgrenzkostenwerten. Die Regressionsgrenzkosten müssen also zunächst für variable Stillegungszeitpunkte definiert werden. Hierbei kann an die Arbeit anderer Autoren angeknüpft werden. Als Grundlage einer optimalen Stillegungspolitik reicht die Kenntnis der so definierten Grenzkosten allerdings nicht aus. Dazu bedarf es zusätzlich der Ermittlung von Regressionsgrenzkosten mit variablen Bezugszeitpunkten (vgl. Abschnitt 3.6). Das Stillegungsproblem erweist sich damit als wesentlich komplexer, als es vielfach angesehen wird. Für das Vorgehen in der Praxis werden deshalb einige Vereinfachungen vorgeschlagen.

Für eine Produktionsplanung aus gesamtwirtschaftlicher Sicht sind allein die volkswirtschaftlichen Opportunitätskosten maßgeblich. Unterschiede zwischen diesen und den betriebswirtschaftlich relevanten Kosten existieren hauptsächlich bei schrumpfenden Produktionen. In dem abschließenden vierten Teil wird anhand von einigen Beispielen verdeutlicht, welche konkreten Folgerungen sich aus dem Opportunitätskostenprinzip für die Ermittlung der Regressionsgrenzkosten im Steinkohlenbergbau ergeben. Es zeigt sich, daß eine adäquate Berücksichtigung von Stillegungs-, Umschulungs- und Umstellungskosten nicht darin besteht, diese von den betriebswirtschaftlichen Regressionsgrenzkosten einfach abzuziehen, wie das im einschlägigen Schrifttum durchweg behauptet wird. Die Lösung des Problems ist wesentlich komplexer (siehe Abschnitt 4.2). Die Anwendung des Opportunitätskostenprinzips liefert ferner einige bemerkenswerte Gesichtspunkte für die Beurteilung der durch die Gründung der "Ruhrkohle AG" neu belebten Diskussion über "Erb-" und "Totlasten" im Steinkohlenbergbau.

1. ZIELE

1.1 Die optimale Allokation der Ressourcen

In der vorliegenden Arbeit werden Kriterien für Richtung, Tempo und Ausmaß der Strukturänderungen in der Energiewirtschaft der Bundesrepublik Deutschland entwickelt[1]. Das dabei zugrunde gelegte Ziel lautet: Maximierung des realen Sozialprodukts bei gegebenen Mengen an verfügbaren Produktionsfaktoren, gegebenem Stand des technischen Wissens und gegebenen Erwartungen über zukünftige Ereignisse, insbesondere über die Entwicklung des technischen Fortschritts. Daraus ergibt sich die für die Arbeit relevante Grundfrage: Welche Bedingungen müssen im E n e r g i e s e k t o r erfüllt sein, damit das reale Produktionsergebnis der V o l k s w i r t s c h a f t maximiert werden kann. Es ist leicht einzusehen, daß die abzuleitenden Bedingungen nur notwendige Bedingungen für die Maximierung des Sozialprodukts der Volkswirtschaft sein können. Notwendig und zugleich hinreichend kann nur ein System von Bedingungen sein, das alle Sektoren umfaßt.

Die Beantwortung der aufgeworfenen Frage ist Gegenstand der Wohlfahrtsökonomik. Die Wohlfahrtsökonomik zeigt, daß das reale Produktionsergebnis der Volkswirtschaft unter bestimmten Prämissen dann und nur dann maximiert wird, wenn die Preise aller Güter mit ihren volkswirtschaftlichen Grenzkosten übereinstimmen. Dieses Kriterium kann allerdings aus zwei

---

1 Die Ergebnisse sind ohne Schwierigkeiten auf einen größeren Wirtschaftsraum übertragbar.

Gründen nicht ohne Einschränkungen als Grundlage der Produktions- und Preisgestaltung im Energiesektor dienen:

(1) Die allgemeine Kritik an der Wohlfahrtsökonomik hat zu erheblichen Zweifeln sowohl an der Realisierbarkeit als auch an der Erwünschtheit des durch die Paretobedingungen beschriebenen Optimums geführt[1].

(2) Auch wenn diese Bedenken nicht geteilt werden, verbietet sich eine unkritische Anwendung der Grenzkosten-Preis-Regel im Energiesektor, weil die Voraussetzung einer "vollkommenen Umgebung" des Sektors in der Realität nicht erfüllt ist (s.u.)[2].

Daraus ergeben sich zwei Folgerungen für die weitere Untersuchung: Erstens sollte die Gültigkeit der zu entwickelnden Kriterien von den in den übrigen Sektoren herrschenden Bedingungen unabhängig sein. Und zweitens sollten die empirischen Prämissen bezüglich der technologisch-wirtschaftlichen Verhältnisse im Energiesektor, unter denen die Optimumkriterien abgeleitet werden, möglichst weitgehend der Wirklichkeit entsprechen.

---

1 Zur allgemeinen Kritik an der Wohlfahrtsökonomik vgl. J. de V. Graaff, Theoretical Welfare Economics, Cambridge 1967 (1957), passim. Ferner E.v. Beckerath und H. Giersch i.V.m. H. Lampert (Hrsg.), Probleme der normativen Ökonomik und der wirtschaftspolitischen Beratung, (Schr.d.Vereins für Socialpolitik, NF, Bd. 29), Berlin 1963, Teil A: Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der normativen Ökonomik.

2 Vgl. H.K. Schneider, Über Grenzkostenpreise und ihre Anwendung im Energie- und Verkehrssektor. In: Gestaltungsprobleme der Weltwirtschaft, Festschrift für Andreas Predöhl, Göttingen 1964, S. 206-236.

Für die weiteren Überlegungen wird unterstellt, daß die Elastizität der Gesamtnachfrage nach Energie in bezug auf das Energiepreisniveau gleich Null ist. Diese Prämisse ist für das methodische Vorgehen von entscheidender Bedeutung. Eine Reihe von Problemen, die sonst bei der Behandlung von Aufgaben der gleichen Struktur auftreten, wird durch diese Annahme eliminiert. Gleichzeitig lassen sich wesentlich gesichertere Aussagen erzielen. Voraussetzung ist allerdings, daß die Annahme realistisch ist. Das wird zunächst geprüft.

Völlig sicher läßt sich die Frage nach der Preiselastizität der Gesamtnachfrage nach Energie gegenwärtig nicht beantworten. Sicher ist nur, daß die Energienachfrage k u r z f r i s t i g vollständig preisunelastisch ist. Aufgrund ihres komplementären Charakters in der Produktion und im Konsum wird die Gesamthöhe der Energienachfrage kurzfristig allein von der Höhe und Zusammensetzung des Sozialprodukts, vom jeweiligen Stand der Technik und von den Konsumgewohnheiten bestimmt. L a n g f r i s t i g ist die Gesamtnachfrage nach Energie wahrscheinlich vom Energiepreisniveau nicht unabhängig. Auf lange Sicht kann Energie in der Produktion und im Konsum teilweise durch andere Güter ersetzt werden[1]. Ferner können energieintensive Güter durch weniger energieintensive substituiert werden. Beispielsweise kann eine (relative) Erhöhung der Energiekosten in der Stahlerzeugung dazu beitragen, daß der Stahl durch die weniger energieintensiven Kunststoffe ersetzt wird. Außerdem muß bei Analysen, die sich auf ein bestimmtes Land beziehen, berücksichtigt werden, daß energieintensive

1 Vgl. H.O. Lenel, Das Kohlenanpassungsgesetz - Quelle des Wachstums und der Gesundung? In Wirtschaftsdienst, Jg. 48(1968), S. 637.

Produktionen auf internationale Energiepreisdifferenzen langfristig mit Standortverlagerungen reagieren könnten.

Versuche, diese Zusammenhänge zu quantifizieren, sind bisher nicht bekannt geworden[1]. Sämtliche veröffentlichten Prognosen des Energiebedarfs vernachlässigen den Einfluß des Energiepreisniveaus auf die Energienachfrage[2]. Das muß darauf zurückgeführt werden, daß auch bei langfristiger Betrachtung ein n e n n e n s w e r t e r Einfluß des Energiepreisniveaus auf die Gesamtnachfrage nach Energie nicht vermutet wird[3]. Von dieser Annahme wird deshalb auch im folgenden ausgegangen, also eine Elastizität der Gesamtnachfrage nach Energie in bezug auf das Energiepreisniveau von Null unterstellt, und zwar sowohl auf kurze als auch auf lange Sicht.

Wiche die Elastizität im relevanten Bereich von Null ab, so müßten die Kriterien für die optimale Allokation der Ressourcen im Energiesektor durch Preisbildungsregeln ergänzt werden. Würden diese beispielsweise eine Grenzkosten-Preisbildung vorschreiben,

---

1 Vgl. Y. Mainguy, L'économie de l'énergie, Paris 1967, S. 105 ff. Siehe auch E. Gleißner, Wirtschaftliche und methodische Probleme bei der Vorausschätzung des gesamtwirtschaftlichen Energieverbrauchs und seiner Struktur nach Energieträgern unter besonderer Berücksichtigung von bisher erstellten Energieverbrauchsvorausschätzungen, Diss. München 1965, S. 43 f.

2 Vgl. Untersuchung über die Entwicklung der gegenwärtigen und zukünftigen Struktur von Angebot und Nachfrage in der Energiewirtschaft der Bundesrepublik unter besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaus (Energie-Gutachten 1961), Berlin 1962, S. 36. - EGKS, Hohe Behörde (Hrsg.), Untersuchung der langfristigen energiewirtschaftlichen Aussichten der Europäischen Gemeinschaft, Luxemburg 1964, S. 209 ff.

3 Vgl. Y. Mainguy, a.a.O.S. 101 ff.

so ergäbe sich die Gesamtnachfrage nach Energie erst nach Kenntnis der Ergebnisse des Optimierungsprozesses, insbesondere der Grenzkosten und des darauf basierenden Grenzkostenpreises, wobei nicht nur dessen absoluter Wert, sondern auch seine Relation zu den Grenzkostenpreisen anderer Güter relevant wären. Die Annahme einer Elastizität von Null berechtigt dazu, die Gesamtnachfrage nach Energie als exogen gegeben, d.h. als nicht durch den Optimierungsprozeß bestimmt anzusehen[1]. Es erfolgt also keine Abstimmung der G e s a m t produktion an Energie auf die Präferenzen der Verbraucher über den Preis.

Streng genommen, muß noch eine weitere Voraussetzung erfüllt sein, um von einer exogen gegebenen Gesamtnachfrage nach Energie sprechen zu können: Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieproduktion dürfen nicht Höhe und Zusammensetzung des Sozialprodukts beeinflussen, da dies zu einer Änderung der Gesamtnachfrage nach Energie führt, was wiederum die Ergebnisse des Optimierungsprozesses beeinflussen könnte. Derartige Einflüsse liegen tatsächlich vor, doch dürften sie im allgemeinen so schwach sein, daß sie ohne Beeinträchtigung der Ergebnisse vernachlässigt werden können. Bedenken gegen die Außerachtlassung dieser Interdependenzen ergeben sich nur, wenn umfangreiche Umstrukturierungen der Energiewirtschaft zu bedeutenden Netto-Freisetzungen an Produktionsfaktoren führen, die nennenswerte Veränderungen des Sozialprodukts und eine entsprechende Veränderung der Energienachfrage nach sich ziehen. Sollte der Optimierungsprozeß auf diesem Wege zu einer

---

1 Vgl. Commissariat Général du Plan (Hrsg.), Ve Plan, 1966-1970, Rapport Général de la Commission de l'Energie, Paris o.J. (1966), S. 30.

erheblichen Änderung der Ausgangsbedingungen des Prozesses, insbesondere der Gesamtnachfrage nach Energie, führen, so können die Rechnungen im Rahmen eines Iterationsverfahrens beliebig oft wiederholt werden, bis ein Zustand erreicht ist, der keine neuen Änderungen der relevanten Variablen mehr erfordert.

Die Höhe der Gesamtnachfrage nach Energie ist aufgrund der getroffenen Annahmen nicht Bestandteil des Problems. Unter der Voraussetzung hinreichender Informationen über die Entwicklung des Sozialprodukts, des technischen Fortschritts und der Konsumgewohnheiten in der Zukunft läßt sich die Höhe der gesamten Energienachfrage prognostizieren, ohne das Ergebnis des Optimierungsprozesses kennen zu müssen. Auf die Probleme des Handelns unter den Bedingungen unvollständiger Voraussicht wird weiter unten eingegangen (Abschnitt 1.6).

Die Prognose liefert zunächst nur die Höhe der Endnachfrage nach Energie[1]. Ein Teil dieser Nachfrage kann nur durch einen einzigen Energieträger - sei es in der Primär-, sei es in einer Sekundärform - gedeckt werden (spezifischer Bedarf). So müssen unter den gegenwärtigen ökonomischen und technischen Bedingungen in der Roheisenerzeugung der Koks und in der Kokserzeugung die Steinkohle als nicht substituierbar angesehen werden. Hier tritt ein ökonomisches Wahlproblem bezüglich Art und Form des eingesetzten Energieträgers nicht auf; Wahlmöglichkeiten bestehen lediglich im Hinblick auf die Aufteilung der Produktion auf inländische Betriebe und Import.

---

1 Vgl. Energie-Gutachten 1961, a.a.O.S. 20 ff.

Der verbleibende nicht spezifische Teil der Endenergienachfrage muß ein weiteres Mal unterteilt werden: Ein Teil (der Wärmebedarf) kann direkt durch mehrere Energieträger gedeckt werden. Diese Nachfragemenge sei mit A bezeichnet. Der andere Teil (der Lichtbedarf und der überwiegende Teil des stationären Kraftbedarfs) kann wirtschaftlich nur durch Elektrizität gedeckt werden, die ihrerseits aber wiederum aus mehreren Energieträgern erzeugt werden kann. Addiert man die für die Erzeugung dieser Sekundärenergiemenge benötigte Menge an Energieträgern zu A, so erhält man einen brauchbaren Ausdruck für die gesamte nicht spezifische Energienachfrage.

Da es sich bei dieser Nachfrage ausschließlich um Nachfrage für Wärmezwecke handelt, bestehen keine Bedenken dagegen, die gesamte nicht spezifische Energienachfrage in einer einheitlichen Dimension, nämlich in Wärmemengen, zu messen[1]. Als Maßeinheiten werden üblicherweise Kilokalorien (kcal) oder Steinkohleneinheiten (SKE) verwendet, wobei ein Kilogramm SKE einem Kilogramm Steinkohle zu 7000 kcal entspricht. Ebenso erfolgt die einheitliche Bewertung der einzelnen Primär- und Sekundärenergieträger, die zur Deckung der nicht spezifischen Gesamtenergienachfrage zur Verfügung stehen, auf der Grundlage der Wärmemenge, die bei der Umwandlung dieser Energieträger in Wärme anfällt (Heizwert). Die Kosten der einzelnen Energieangebote lassen sich dann als Funktion der Wärmemenge (des Heizwertes)

---

1 Vgl. F.-J. Rumler, Wirtschaftliche Probleme bei der Aufstellung von Energiebilanzen und bei der Vorausschätzung des künftigen Energiebedarfs, (Schriftenreihe des Energiewirtschaftlichen Instituts. Band V), München 1960, S. 28 ff.

angeben[1].

Es ist zu beachten, daß die einheitliche Bewertung lediglich auf der Basis physikalischer Äquivalenzwerte erfolgte. Die ökonomische Bewertung einer gegebenen Wärmemenge hängt dagegen entscheidend von der Art und Form des Trägers dieser Wärmemenge ab, da die Umwandlungskosten (einschließlich der Umwandlungsverluste) bei der Sekundärenergieerzeugung und beim Endverbrauch zwischen den einzelnen Energieträgern variieren. Es bereitet weder theoretische noch praktische Schwierigkeiten, bei einem Kostenvergleich, der auf die physikalisch ermittelten Wärmemengen abgestellt ist, Unterschiede in den Umwandlungskosten durch entsprechende Zuschläge zu den Produktionskosten zu berücksichtigen[2]. Auf dieselbe Weise kann den Unterschieden bei den Kosten für den Transport und die Verteilung Rechnung getragen werden.

Als Ansatzpunkt für eine pragmatische Lösung dieser Probleme bietet sich ein von der Hohen Behörde der Montanunion für den Steinkohlenbergbau vorgeschlagenes Verfahren an[3]. Mit diesem Verfahren sollen unterschiedliche Bewertungen der Steinkohlen verschiedener Schachtanlagen durch die Verbraucher eliminiert werden. Zu diesem Zweck wird von den Kosten je Tonne Förderung jeder Schachtanlage die Differenz

---

1 Das gleiche Verfahren wenden Churchman /Ackoff/ Arnoff bei der Ermittlung eines optimalen Kohlenbezugsprogramms für ein Elektrizitätsversorgungsunternehmen an. C.W. Churchmann, R.L. Ackoff, E.L. Arnoff, Introduction to Operations Research, New York 1957, S. 385.

2 Nicht quantifizierbare Faktoren wie die Bequemlichkeit der Bedienung der Umwandlungsanlage bleiben hier unberücksichtigt.

3 EGKS, Hohe Behörde (Hrsg.), Untersuchung ..., a.a.O.S. 527 f.

zwischen ihrem Erlös je Tonne und dem Durchschnittserlös je Tonne des Reviers oder des gesamten Steinkohlenbergbaus abgezogen. Dabei wird unterstellt, daß die Erlösdifferenzen die Unterschiede in den Bewertungen durch die Verbraucher richtig zum Ausdruck bringen. Mit demselben Verfahren können auch Unterschiede bei den Kosten für Transport und Verteilung eliminiert werden.

Wenn die Kosten für Transport, Verteilung und Umwandlung in die Produktionskosten der jeweiligen Produktion eingerechnet werden, unterscheiden sich die verschiedenen Energieproduktionen in der Sicht der Verbraucher nur noch durch die Kosten. Die verschiedenen Energieträger und - innerhalb eines Subsektors - die Produkte der verschiedenen Betriebe stellen also homogene Güter dar.

Unter den Voraussetzungen einer exogen gegebenen und in einer einheitlichen Dimension meßbaren Gesamtenergienachfrage, die sich auf ein homogenes Gut richtet, läßt sich das Sektorziel in besonders einfacher Form angeben: Es gilt, diejenige Entwicklung der Produktionen im Energiesektor durchzusetzen, welche die Befriedigung des künftigen Energiebedarfs mit auf lange Sicht minimalen volkswirtschaftlichen Gesamtkosten ermöglicht. Es ist leicht einzusehen, daß dieses Ziel - im folgenden kurz Effizienzziel genannt - unter den getroffenen Annahmen die sektorale Konkretisierung des gesamtwirtschaftlichen Zieles der Maximierung des realen Sozialprodukts ist: Dann und nur dann, wenn in der Energiewirtschaft der Wert des zu konstanten Preisen berechneten Verbrauchs an Produktionsfaktoren minimiert wird, kann für eine gegebene Höhe der Energieproduktion die denkbar größte

Menge an Produktionsfaktoren für andere Erzeugungen bereitgestellt werden.

Da von der Annahme ausgegangen wird, daß eine Abstimmung der G e s a m t produktion an Energie auf die Präferenzen der Verbraucher über den Preis nicht erfolgt, sind Aussagen über die Energiepreise für die Bestimmung des optimalen Produktionsprogramms in der Energiewirtschaft nicht erforderlich. Auf die Einführung der "subjektiven" Elemente der Wohlfahrtsökonomik kann deshalb insoweit verzichtet werden. Damit erübrigt sich auch die Einführung der in diesem Bereich der Wohlfahrtsökonomik üblichen Prämissen[1], durch die die Allgemeingültigkeit der wohlfahrtsökonomischen Aussagen erheblich eingeschränkt wird, wenn man die Aussagen überhaupt aufrechterhalten zu können glaubt[2].

Statt dessen kann das Schwergewicht der wohlfahrtsökonomischen Erörterungen auf den Teil der Wohlfahrtsökonomik gelegt werden, den Myint als "welfare analysis at the Physical level" bezeichnet[3]. Myint beschreibt die Aufgabe dieses Teils der Wohlfahrtsökonomik wie folgt[4]: "...welfare analysis at the Physical level ... concerns itself with the possibilities of increasing the satisfaction of given wants by increasing the quantity and/or physical productivity of the resources."

---

1 Konvexe Präferenzenordnung, Unabhängigkeit der Konsumentenentscheidungen u.a.

2 Vgl. dazu E.J. Mishan, A Reappraisal of the Principles of Resource Allocation. In: Economica, Bd. 24 (1957), S. 327 ff.

3 H. Myint, Theories of Welfare Economics, London 1948, reprinted New York 1965, S. 1 ff. u. 229 ff.

4 Ebenda, S. 230.

Die Beschränkung des Effizienzproblems auf den Produktionsbereich und die Vernachlässigung der "subjektiven" Elemente der Wohlfahrtsökonomik ist allerdings nur im Rahmen einer theoretischen und nur mit realen, d.h. nicht monetären Größen arbeitenden Analyse möglich. Nur in diesem Rahmen kann eine allgemeinere Definition eines effizienten Produktionsprogramms verwendet werden, die ohne Bezugnahme auf Verbraucherpräferenzen u.ä. auskommt. Eine derartige Definition verwenden beispielsweise Dorfman/Samuelson/Solow[1]. Sie bezeichnen ein Input-Output-Programm $(x_1,\ldots, x_n; r_1,\ldots, r_m)$ dann als effizient, wenn "(1) it is a feasible pattern...; and (2) if there is no other feasible pattern $(y_1,\ldots,y_n; s_1,\ldots, s_m)$ which is such that $y_1 \geq x_1,\ldots,y_n \geq x_n$, with at least one strict inequality, and $s_1 \leq r_1,\ldots, s_m \leq r_m$." Für empirische Untersuchungen ist diese Definition nicht brauchbar, da sie wegen der Unmöglichkeit, die Mengen verschiedener Güter und Produktionsfaktoren zu addieren, die Ermittlung einer eindeutigen Lösung nicht zuläßt. Erst die Bewertung des Verbrauchs an Produktionsfaktoren erlaubt es, das Effizienzziel in der oben wiedergegebenen einfachen Form zu definieren und ein eindeutiges Optimum zu bestimmen.

Die Minimierung der monetären Energiekosten führt allerdings nur dann mit Sicherheit zu der gewünschten Minimierung des r e a l e n Verbrauchs an Produktionsfaktoren, wenn das Preissystem, das zur

---

1 R. Dorfman, - P.A. Samuelson, - R.M. Solow, Linear Programming and Economic Analysis, New York/Toronto/London 1958, S. 392. Vgl. auch T.C. Koopmans, Three Essays on the state of Economic Science, New York/London/Toronto 1957, S. 84.

Bewertung des Verbrauchs von Produktionsfaktoren dient, bestimmten Kriterien genügt. Derartige Kriterien lassen sich nur unter Berücksichtigung auch der subjektiven Elemente der Wohlfahrtsökonomik gewinnen. In Abschnitt 2.2 wird versucht, die hier auftretenden Schwierigkeiten zu lösen. Aussagen über die optimale Allokation der Ressourcen in einzelnen Sektoren, die das Preissystem nicht einer derartigen Prüfung unterziehen, entbehren einer unanfechtbaren wohlfahrtsökonomischen Fundierung. Soweit es sich um betriebswirtschaftlich orientierte Untersuchungen für einzelne Betriebe oder auch Branchen handelt, ist eine derartige Fundierung nicht erforderlich[1]. Dagegen muß das Fehlen einer kritischen Überprüfung des Preissystems bei gesamtwirtschaftlich orientierten Studien als schwerwiegender Mangel bezeichnet werden. Ein Beispiel hierfür bildet die Studie von Henderson über die amerikanische Kohlenversorgung[2]. In ihr entwickelt Henderson ein lineares Programm, dessen Ziel die Minimierung der Kosten der amerikanischen Kohlenversorgung ist, wobei die Kostenminimierung auf der Grundlage der empirisch ermittelten Preise erfolgt[3]. Wegen dieser unkritischen Verwendung der in der Umgebung des Sektors vorgefundenen Preise müssen die normativen Aussagen der Studie unter wohlfahrtsökonomischen Gesichtspunkten als sehr anfechtbar angesehen werden.

---

1 Vgl. die Beispiele für die Lösung von Allokationsproblemen mit Hilfe der linearen Planungsrechnung bei P. Marcus, Der ökonomische Inhalt der linearen Planungsrechnung - dargestellt an Beispielen aus der Energiewirtschaft, (Schriftenreihe des Energiewirtschaftlichen Instituts, Bd. XII), München 1966.

2 J.M. Henderson, The Efficiency of the Coal Industry - An Application of Linear Programming, Cambridge 1958.

3 Ebenda, S. 11 f.

1.2 Das Allokationsziel im Gesamtzusammenhang der wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Ziele

Das sektorspezifische Ziel der kostenminimalen Energiebedarfsdeckung wurde aus dem Ziel der Sozialproduktsmaximierung hergeleitet. Letzteres wiederum ist ein Vorziel des Wachstumsziels. Darunter wird gegenwärtig meist die Erzielung einer befriedigenden Wachstumsrate des realen Nettosozialprodukts pro Arbeitsstunde verstanden. Mit den Zielen der Stabilisierungspolitik gehört das Wachstumsziel gegenwärtig in der Bundesrepublik Deutschland zu den ranghöchsten wirtschaftspolitischen Zielen.

Eine systematische und in etwa abgerundete Beschreibung der entscheidenden Determinanten des Wachstums ist mangels einer leistungsfähigen Wachstumstheorie nicht möglich. Immerhin lassen sich einige wichtige Voraussetzungen des Wachstums angeben: die Vermehrung des Kapitaleinsatzes, die qualitative Verbesserung der Produktionsfaktoren und ihre optimale Allokation[1].

Die Aufzählung soll deutlich machen, daß die optimale Allokation der Produktionsfaktoren nur e i n e Voraussetzung eines möglichst starken Wachstums ist. Das gilt jedoch nur, wenn das Allokationsproblem statisch gesehen wird: Wenn die Produktionsfaktoren in jeder Periode optimal eingesetzt werden, dann wird das reale Sozialprodukt zwar jeweils maximiert, allerdings für gegebene Ressourcen. Der Bestand an

---

1 Vgl. H.K. Schneider, Zur Konzeption einer Energiewirtschaftspolitik. In: F. Burgbacher (Hrsg.), Ordnungsprobleme und Entwicklungstendenzen in der deutschen Energiewirtschaft, Festschrift für Th. Wessels, Essen 1967, S. 25.

Ressourcen und damit die Höhe des maximalen Sozialprodukts einer bestimmten Periode sind aber u.a. abhängig von der Art der Produktion in früheren Perioden, konkret von der Aufteilung der jeweils vorhandenen Ressourcen auf die Produktion von Gegenwarts- und von Zukunftsgütern. Auch der Einwand, daß in jeder Periode bei gegebenem Konsum "... auch der denkbar größte Bruchteil des Sozialprodukts für Investitionen bereitgestellt werden kann"[1] und somit die Wachstumsrate ceteris paribus maximiert würde - unterstellt man eine entsprechende Wachstumsfunktion -, trifft das Problem nicht, da diese Maximierung eben nur ceteris paribus gilt.

Es ist nun durchaus möglich, die Bedingungen der optimalen Allokation der Produktionsfaktoren so zu ergänzen, daß sie auch die dynamischen Bedingungen des Wachstums enthalten[2]. Mit der Entscheidung über die Allokation der Produktionsfaktoren könnte dann gleichzeitig auch die Entscheidung über die optimale Akkumulationsrate und über die optimale Höhe der Ausgaben zur qualitativen Verbesserung der Produktionsfaktoren gefällt werden. Es existiert jedoch gegenwärtig kein Entscheidungsmechanismus, der gewährleisten könnte, daß derartige Optimumbedingungen in der Gesamtwirtschaft tatsächlich erfüllt werden[3].

---

1 E. Sohmen, Grundlagen, Grenzen und Entwicklungsmöglichkeiten der Welfare Economics. In: E. v.Beckerath und H. Giersch i.V.m. H. Lampert (Hrsg.), Probleme der normativen Ökonomik ..., a.a.O.S. 87.

2 Ebenda, S. 86, mit weiteren Literaturangaben.

3 Vgl. J. de V. Graaff, a.a.O.S. 93 ff.

Die Umgebung des Energiesektors ist also auch in der Hinsicht unvollkommen, daß die dynamischen Voraussetzungen eines möglichst starken Wachstums des Sozialprodukts nicht überall erfüllt sind. Das ändert nichts an der Relevanz der für den Energiesektor aufgeworfenen Fragestellung. Es hindert ferner nicht daran, die Bedingungen für die optimale Entwicklung der Energiewirtschaft so zu formulieren, daß auch die dynamischen Bedingungen des Wachstums berücksichtigt werden. In der bisherigen Formulierung des Sektorziels - "Befriedigung des k ü n f t i g e n Energiebedarfs mit a u f l a n g e S i c h t minimalen Kosten" - ist dies bereits geschehen. Diese Formulierung stellt sicher, daß die Minimierung der Kosten unter Berücksichtigung der (gegebenen) Erwartungen über zukünftige Ereignisse, insbesondere über die Entwicklung des technischen Fortschritts, erfolgt. In diesem Rahmen ist es möglich, auch andere (dynamische) Bedingungen des Wachstums zu berücksichtigen, z.B. die eventuell unterschiedliche Eignung der verschiedenen Unternehmensstrukturen zur Durchsetzung des technischen Fortschritts. Voraussetzung ist nur, daß der Einfluß derartiger Faktoren auf das Wachstum bzw. hier auf die Kostenentwicklung exakt genug angegeben werden kann.

In der wohlfahrtsökonomischen Literatur ist immer wieder darauf hingewiesen worden, daß das Sozialprodukt ein außerordentlich problematischer Indikator der wirtschaftlichen Wohlfahrt ist[1]. Entsprechendes gilt für eine Zunahme des Sozialprodukts als Ausdruck

---

1 So neuerdings wieder durch H. Schuster, Mikroökonomische Preispolitik aus gesamtwirtschaftlicher Sicht, Habilitationsschrift, unveröffentlichtes Manuskript, Münster 1968, S. 91 ff., mit ausführlichem Literaturverzeichnis.

für eine Erhöhung der wirtschaftlichen Wohlfahrt. Als wichtigster Grund wird stets angesehen, daß Änderungen des Sozialprodukts von Änderungen der Einkommensverteilung begleitet sind. Bei Änderungen der Einkommensverteilung aber sind Aussagen über die Veränderung der Wohlfahrt nicht möglich, da interpersonelle Nutzenvergleiche nicht zulässig sind. Diesen Argumenten kann u.a. mit der erweiterten Hicks'schen These begegnet werden. Das wird weiter unten geschehen. Eine andere pragmatische Lösung des Problems bestünde darin, die Sozialproduktsgrößen jeweils durch Informationen über die Einkommens- und Vermögensverteilung zu ergänzen und Veränderungen der wirtschaftlichen Wohlfahrt nur auf der Grundlage dieser beiden - und eventuell noch weiterer - Indikatoren zu beurteilen[1].

Ein m.E. schwerer wiegender Einwand gegen die Verwendung des Sozialprodukts als Indikator der wirtschaftlichen Wohlfahrt ergibt sich aus dem gegenwärtig großen Ausmaß von sozialen Zusatzkosten, die mit der Entstehung und der Verwendung des Sozialprodukts verbunden sind. Für eine Lösung dieses Problems sind in der Theorie und in der Praxis der Wirtschaftspolitik bisher nur Ansätze zu erkennen[2]. Erst die Zukunft wird zeigen, ob es gelingen wird, die Sozialproduktsberechnungen in dieser Richtung entscheidend zu verbessern, oder ob dieserIndikator eines Tages durch

---

1 J. de V. Graaff, a.a.O.S. 164 ff. - Eine sehr pragmatische Auffassung zu diesem Problem äußert W.Meyer in seinem Buch: Wettbewerbsverzerrungen im internationalen Handel, Freiburg 1967, S. 100 ff. Er schreibt ebenda S. 102: "Dem gesunden Menschenverstand müssen all diese Schwierigkeiten (empirische Zusammenhänge zwischen dem realen Volkseinkommen und der Wohlfahrt einer Gesellschaft aufzuspüren, d.V.) als künstlich und übertrieben erscheinen".

2 Vgl. das Buch von K.W. Kapp, Volkswirtschaftliche Kosten der Privatwirtschaft, Tübingen/Zürich 1958.

einen völlig anderen ersetzt werden wird[1]. Gegenwärtig ist jedenfalls ein besser geeigneter Indikator als das Sozialprodukt nicht zu erkennen.

Das Problem der sozialen Zusatzkosten ist bei Betrachtung der Gesamtwirtschaft außerordentlich komplex und in vielen Einzelproblemen gegenwärtig noch unlösbar. Im Rahmen der hier behandelten Fragestellung läßt es sich jedoch leicht überblicken und im Prinzip auch lösen: Da das Sektorziel darin besteht, die Kosten der Energieversorgung zu minimieren, stellt sich im Hinblick auf die sozialen Zusatzkosten die Aufgabe, externe Effekte, die bei der Produktion oder beim Verbrauch von Energieträgern auftreten, in adäquater Weise zu internalisieren (s.u.).

Ein weiterer Einwand gegen die Verwendung des Sozialprodukts als Indikator der wirtschaftlichen Wohlfahrt ergibt sich daraus, daß eine Maximierung des Sozialprodukts jeweils nur für einen gegebenen Umfang des Faktoreinsatzes gefordert werden kann. Ohne Zweifel hat aber auch der Umfang, in dem die vorhandenen Produktionsfaktoren eingesetzt werden, Einfluß auf die Wohlfahrt. Die Wohlfahrtsökonomik umfaßt deshalb selbstverständlich auch diesbezügliche Bedingungen.

In der Realität werden die individuellen und kollektiven Entscheidungen über den Umfang des Faktoreinsatzes diesen Optimumbedingungen nicht entsprechen;

---

1 Bemerkenswerte Überlegungen in dieser Richtung finden sich bei J.K. Galbraith, Gesellschaft im Überfluß, München/Zürich 1963, insbesondere S. 111 f. und S. 253.

der Umfang des Faktoreinsatzes wird nicht optimal sein. Dennoch behält das Ziel "Sozialproduktsmaximierung" seine Relevanz. Es darf nur nicht zu viel von ihm erwartet werden: Eine Entscheidung über den optimalen Umfang des Faktoreinsatzes beinhaltet es eben nicht. Diese Frage muß vorab entschieden werden, zum Beispiel durch eine im wesentlichen politische Entscheidung in dem Sinne, wie Graaff sie auch für die Investitionsrate fordert[1].

Das Problem der optimalen Dimensionierung des Faktoreinsatzes stellt sich nur bei einer die Gesamtwirtschaft umfassenden Analyse. In der vorliegenden Sektoranalyse ist der Faktoreinsatz die variable, in diesem Fall zu minimierende Größe. Selbst wenn es nicht gelänge, das Problem der optimalen Dimensionierung des Faktoreinsatzes für die Gesamtwirtschaft befriedigend zu lösen, behielte das Sektorziel seine Bedeutung: Eine Verringerung der realen Faktorbeanspruchung durch den Energiesektor würde es gestatten, das Sozialprodukt zu erhöhen, ohne den Faktoreinsatz insgesamt zu erhöhen. Die positive Wirkung dieses Ergebnisses für die Wohlfahrt kann wohl nicht in Frage gestellt werden. Es muß allerdings nachgewiesen werden, daß von dem Prozeß der Reallokation der Ressourcen im Energiesektor keine negativen Auswirkungen auf andere Ziele der Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik ausgehen. Darauf wird in den folgenden Abschnitten eingegangen.

---

1 J. de V. Graaff, a.a.O.S. 99 ff.

1.3 Gerechte Einkommensverteilung

Strukturelle Veränderungen werden in der Regel die Einkommensverteilung beeinflussen. Wohlfahrtsökonomische Aussagen allein mit Hilfe des einfachen Pareto-Kriteriums sind dann nicht mehr möglich. Nach diesem Kriterium darf eine Reallokation nur dann als positiv bewertet werden, wenn durch sie niemand schlechter gestellt wird als in der Ausgangslage. Andernfalls müßten die Wohlfahrtsgewinne der einen mit den Wohlfahrtsverlusten der anderen verglichen werden, was nach überwiegender Auffassung nicht statthaft ist. Selbst wenn man von diesem strengen und sehr einengenden Kriterium abginge, so müßte doch erst immer nachgewiesen werden, daß eine Reallokation zu keiner - wie auch immer definierten - "Verschlechterung" der Einkommensverteilung führt. Die Reallokation könnte sonst nicht eindeutig als positiv bewertet werden. Eine weitere Schwierigkeit rührt daher, daß Änderungen der Einkommensverteilung zu Änderungen des Preissystems und damit auch des Produktionsoptimums und der Höhe des Sozialprodukts führen können[1]. Auf dieses Problem wurde bereits in Abschnitt 1.2 hingewiesen.

Vielfach wird versucht, diese Probleme zu umgehen. Es wird dann meist unterstellt, daß in der Ausgangssituation eine irgendwie geartete oder sogar eine optimale Einkommensverteilung gegeben ist und daß die Wirkungen von wirtschaftlichen Veränderungen auf die Einkommensverteilung vernachlässigt werden können[2].

---

1 Vgl. E.J. Mishan, A Reappraisal ..., a.a.O.S. 332 ff.

2 Fußnote siehe nächste Seite.

Das läuft darauf hinaus, das Verteilungsproblem von dem Allokationsproblem zu trennen. Die vorangehenden Überlegungen dürften deutlich gemacht haben, daß die vorhandenen Schwierigkeiten mit diesen Hypothesen nicht aus der Welt geschafft werden können.

Eine Methode zur Überwindung oder besser: Umgehung dieser Schwierigkeiten bildet die Anwendung des von Kaldor und Hicks eingeführten Kompensationskriteriums[1]. Es erlaubt, wohlfahrtsökonomisch fundierte Aussagen ohne die Einführung zusätzlicher schwerwiegender Prämissen auch in den Fällen zu treffen, in denen eine Umstrukturierung zu Einkommensverlusten einzelner Wirtschaftssubjekte führt. In diesen Fällen soll die Umstrukturierung nur dann als eine gesamtwirtschaftliche Verbesserung bezeichnet werden, wenn diejenigen Wirtschaftssubjekte, die als Folge der Umstrukturierung Einkommensgewinne erzielen, die Verlierer voll entschädigen können, ohne ihre Position gegenüber dem ursprünglichen Zustand zu verschlechtern. Wenn die Wirkungen einer Umstrukturierung auf die Einkommensverteilung im konkreten Fall diesem Kompensationskriterium genügen, dann können die Probleme der Einkommensverteilung bei der weiteren Analyse ausgeklammert werden. Eine zusätzliche Einschränkung der

---

2 (Fußnote von der vorherigen Seite) Ein Beispiel hierfür bildet die Arbeit von W. Meyer. Er vertritt die Auffassung, daß "die Lösung des Problems (der Allokationseffizienz, d.V.) nicht von einer bestimmten Verteilung der Einkommen abhängt", daß also "das ideale ökonomische Problem für jede beliebige Einkommensverteilung gestellt und die allgemeine Lösung mit jeder Verteilung vereinbar" ist. A.a.O.S. 104. - Eine ideale Einkommensverteilung unterstellen z.B. H. Giersch (allgemeine Wirtschaftspolitik - Grundlagen, Wiesbaden 1960, S. 106 f.) und R. Jochimsen (Ansatzpunkte der Wohlstandsökonomik, Basel/Tübingen 1961, S. 60).

1 N. Kaldor, Welfare Propositions of Economics and Interpersonal Comparisons of Utility. In: The Economic Journal, Bd. 49(1939), S. 549 - 552.- J.R. Hicks, The Foundations of Welfare Economics. In: The Economic Journal, Bd. 49(1939), S. 699 ff.

Gültigkeit der Ergebnisse ist dann nicht erforderlich[1].

Die entscheidende Voraussetzung für die Anwendbarkeit des Kompensationskriteriums ist, daß die Verteilungswirkungen der Umstrukturierung gemessen werden können. Ferner muß eine tatsächliche Kompensation, falls diese für notwendig erachtet wird, möglich sein, ohne daß die Kosten der Kompensationspolitik[2] den Überschuß der Gewinne über die Verluste aufzehren. Im allgemeinen ist die erste Voraussetzung in der Realität nicht erfüllt. Deshalb ist eine theoretisch einwandfreie Lösung des Kompensationsproblems Utopie[3].

In dem vorliegenden Fall einer Sektoranalyse lassen sich die Verteilungswirkungen einer Umstrukturierung allerdings überblicken, so daß man versuchen könnte, sie abzuschätzen und das Kompensationskriterium anzuwenden. Die Analyse der Verteilungswirkungen könnte dabei etwa von folgenden Überlegungen ausgehen:

---

1 Weitere Einzelheiten würden den Rahmen der Arbeit sprengen. Vgl. dazu insbes. T. Scitovsky, A Reconsideration of the Theory of Tariffs. In: The Review of Economic Studies, Bd. 9(1941/42), S. 89 - 110; deutsche Übersetzung unter dem Titel "Neue Gedanken zur Zolltheorie" in: K. Rose (Hrsg.), Theorie der internationalen Wirtschaftsbeziehungen, (Neue Wissenschaftliche Bibliothek), Köln/ Berlin 1965, S. 386 - 412.

2 Verwaltungskosten und Wohlfahrtseinbußen durch die Beeinflussung des Verhaltens der Betroffenen.

3 Vgl. R. Jochimsen, a.a.O.S. 64 - P. Streeten, Values,Facts and the Compensation Principle. In: E. v.Beckerath und H. Giersch i.V.m. H. Lampert (Hrsg.), Probleme der normativen Ökonomik,a.a.O.S. 164 ff.

Bei vollkommen immobilen Produktionsfaktoren, vollkommen flexiblen Faktorpreisen und konstanter Gesamtenergienachfrage bewirkt das Auftreten neuer, kostenüberlegener Energieangebote keine Strukturänderungen, da die Kosten und Preise des alten Angebots sich an die der neuen Angebote anpassen. In diesem Grenzfall entsprechen die Einkommensverluste der in der alten Produktion eingesetzten Produktionsfaktoren genau den Einkommensgewinnen der Energieverbraucher. Unter der realistischen Hypothese, daß eine beschränkte Mobilität gegeben ist und unter der Voraussetzung beweglicher Faktorpreise sind die Gewinne größer als die Verluste: Ein Teil der bisher in der alten Produktion eingesetzten Produktionsfaktoren wird nicht mit dem Sinken seines Preises bis auf den neuen "Knappheitspreis" einverstanden sein, sondern in andere Wirtschaftsbereiche abwandern, wo ein höherer Preis zu erzielen ist. Die Einkommensverluste sinddann insgesamt kleiner als im ersten Fall, die Gewinne der Energieverbraucher aber haben die alte Höhe. Das gleiche gilt auch, wenn die Faktorpreise nicht vollkommen beweglich sind. Bei vollkommen starren Faktorpreisen und vollkommen immobilen Produktionsfaktoren scheidet eine Umstrukturierung unter dem Aspekt der Allokationseffizienz aus (vgl. den Abschnitt über das Opportunitätskostenprinzip). Einkommensverluste treten dann nicht auf.

Ob sich in der angedeuteten Weise alle relevanten Verteilungswirkungen abschätzen lassen, ist zweifelhaft. Ein Scheitern dieses Versuchs hat jedoch für diese Arbeit keine große Bedeutung: Denn die moderne Entwicklung auf allen Gebieten der Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik hat dazu geführt, daß ein Verteilungsproblem im klassischen Sinne gar nicht mehr auftritt. Die Strukturänderungen werden von einer Vielzahl von Maßnahmen begleitet, die Veränderungen

in der Einkommenslage als Folge der Strukturanpassungen gar nicht erst entstehen lassen oder zumindest in kürzester Zeit ausgleichen sollen. Die Maßnahmen zur sozialen Sicherung der Bergleute während der Kohlenkrise der sechziger Jahre sind in dieser Hinsicht beispielhaft. Es erübrigt sich hier, auf Einzelheiten einzugehen, weil diese Maßnahmen im nächsten Abschnitt im Hinblick auf ihre konjunkturstabilisierende Wirkung ausführlicher untersucht werden müssen.

Die Existenz einer vorbeugenden und gleichsam automatisch wirkenden Kompensationspolitik macht es möglich, das Allokationsproblem losgelöst von dem Verteilungsproblem zu behandeln. Eine Schwierigkeit besteht allerdings darin, daß durch eine derartige Kompensationspolitik praktisch nur solchen Verteilungswirkungen vorgebeugt werden kann, die sich quantifizieren lassen. Wirtschaftliche Veränderungen, insbesondere wenn sie mit einem Wohnorts- oder Berufswechsel verbunden sind, haben aber darüber hinaus auch nicht quantifizierbare direkte Auswirkungen auf die individuelle Wohlfahrtslage. Daß sie von erheblichem Gewicht sein können, lehrt gerade die Kohlenkrise. Sie dürfen deshalb nicht vernachlässigt werden. Eine theoretisch einwandfreie Lösung des Problems ist nicht möglich. Angesichts dieses Dilemmas erscheint die Aussage von Hicks, daß langfristig für alle Individuen die Vorteile wirtschaftlicher Veränderungen größer sein werden als die Nachteile, für die n i c h t q u a n t i f i z i e r b a r e n Wohlfahrtsveränderungen als eine brauchbare, wenn auch testbedürftige Hypothese[1]. Die übliche Kritik

1 J.R. Hicks, The Rehabilitation of Consumers' Surplus, In: The Review of Economic Studies, Bd. 8(1940-1941), S. 111.

an dieser Hypothese trifft hier insofern nicht zu, als die Aussage hier die Einkommensveränderungen ausklammert. Gerade bei diesen besteht aber die größte Gefahr , daß sie nicht zufallsverteilt sind, sondern sich kumulativ entwickeln: Sinkt das Einkommen, so verschlechtern sich auch die Bedingungen für die Erzielung eines höheren Einkommens in der Zukunft, nämlich Ausbildung, Vermögen, Kreditwürdigkeit etc.[1].

Die Hicks'sche Hypothese unterstellt, daß die Individuen bereit sind, die "Unannehmlichkeiten" wirtschaftlicher Veränderungen zu ertragen, und zwar im Hinblick darauf, daß sich auf lange Sicht und im ganzen ihre Wohlfahrt erhöhen wird. Diese Annahme muß angesichts des weitverbreiteten starken Bedürfnisses nach individueller sozialer Sicherheit als äußerst problematisch angesehen werden. Dennoch wird im folgenden mit der Hicks'schen Hypothese gearbeitet. Die dabei akzeptierten Werturteile wurden hinreichend kenntlich gemacht. Sie legen es nahe, Empfehlungen für die Durchführung von wirtschaftlichen Veränderungen nur bei krassen Abweichungen der tatsächlichen von den unter Effizienzgesichtspunkten optimalen Bedingungen auszusprechen.

---

1 Vgl. P. Streeten, a.a.O.S. 167, Fußnote 6.

1.4 Vollbeschäftigung

In den Jahren 1966 und 1967 erlebte die Bundesrepublik Deutschland eine scharfe Rezession. In diesen Jahren war die Opposition gegen Zechenstillegungen besonders stark. Man befürchtete u.a., daß Stilllegungen die konjunkturelle Arbeitslosigkeit verstärken würden. Im folgenden wird untersucht, ob derartige Konsequenzen zwangsläufig sind. Die Ergebnisse gelten auch für den Fall, daß in der Ausgangssituation Vollbeschäftigung herrscht. Es muß beachtet werden, daß die Frage nicht lautet, ob Maßnahmen zur Verbesserung der Faktorallokation unerwünschte Auswirkungen auf das Beschäftigungsniveau haben k ö n n e n , sondern ob sie sie haben m ü s s e n . Das darf erst dann bejaht werden, wenn die negativen Auswirkungen dieser "effizienzpolitischen" Maßnahmen auf die Beschäftigung durch die üblichen Instrumente der Vollbeschäftigungspolitik nicht kompensiert werden können. Es wird also unterstellt, daß nötigenfalls die Ausgabenpolitik zur Beschäftigungsstabilisierung eingesetzt wird.

Da es außerordentlich schwierig ist, die primären und gleichzeitig auch die sekundären Auswirkungen von Strukturanpassungen auf das Beschäftigungsniveau d i r e k t zu ermitteln, muß ein Umweg beschritten werden: Es werden die Auswirkungen auf das Niveau der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage untersucht und dann eine Proportionalität zwischen Gesamtnachfrage und Beschäftigungsvolumen unterstellt. Diese Hypothese ist ohne Zweifel grob vereinfachend. Im Hinblick auf die Annahme, die über die Ausgabenpolitik der öffentlichen Hände gemacht wird, ist das damit erzielbare Ergebnis jedoch ausreichend aussagefähig. Die aufgeworfenen Probleme werden im folgenden am Beispiel der Stillegungen im Steinkohlenbergbau untersucht.

Die Argumente gegen Stillegungen in Situationen konjunktureller Unterbeschäftigung scheinen auf den ersten Blick schlüssig: Stillegungen in solchen Situationen können zu einer Kette von Produktionsausfällen führen, wobei die sekundären Auswirkungen durchaus größer als die primären sein können[1]. In einer vom Minister für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen veröffentlichten Untersuchung ist errechnet worden, daß zu jeder Mark, um die sich der Beitrag des Steinkohlenbergbaus zum Bruttoinlandsprodukt durch Stillegungen vermindert, allein durch den Ausfall der Zulieferungs- und Investitionsgüterkäufe des Bergbaus in den vorgelagerten Wirtschaftszweigen noch einmal ca. 0,70 DM an Sozialproduktseinbuße kommen[2].

Eine weitere Kette von Produktionseinbußen könnte dadurch verursacht werden, daß die von den Stillegungen betroffenen Arbeitnehmer sowie der Staat (Bund, Länder und Gemeinden) aufgrund geringerer Einkommen bzw. Einnahmen ihre Ausgaben verringern. Ferner könnten die Investitionen der dem Bergbau vorgelagerten und von Absatzverlusten betroffenen Wirtschaftszweige zurückgehen[3]. All diese Sozialproduktseinbußen müßten, wenn sie tatsächlich einträten würden, der Alternative "Stillegung" als volkswirtschaftliche Kosten zugerechnet werden; ohne ihre Berücksichtigung wäre

---

1 Gemeint sind hier und im folgenden stets Nettoproduktionswerte (Umsatz zuzüglich der selbsterstellten Anlagen und abzüglich der Vorleistungen). Sie allein geben Aufschluß über die Beiträge der Wirtschaftszweige zum Bruttoinlandsprodukt.

2 Der Minister für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), Untersuchungen zur Energiesituation - Input - Output-Analysen, o.O. (Düsseldorf), 1967, S. 26.

3 Vgl. ebenda, S. 21.

die Effizienzrechnung unvollständig[1].

Tatsächlich werden die genannten Produktionseinbußen - außer in einer stärkeren und länger andauernden Rezession, s.u. - nicht eintreten oder durch Produktionserhöhungen infolge der Expansion der kostenüberlegenen Energieträger kompensiert werden. Im einzelnen sind folgende, die Produktion stützende bzw. erhöhende Faktoren zu nennen: Wenn die Stillegungen Folge eines aus Effizienzgründen gebotenen Substitutionsprozesses sind - und nicht etwa eines konjunkturbedingten Rückgangs der Nachfrage nach Steinkohle -, dann müssen andere Energieproduktionen expandieren.

Die bereits erwähnte Studie des nordrhein-westfälischen Wirtschaftsministeriums hat nun ergeben, daß einschließlich der sekundären Effekte nur etwa 60 % der Sozialproduktsverringerung, die als Folge des Förderrückgangs im Steinkohlenbergbau auftritt, durch die Expansion der Mineralölwirtschaft kompensiert werden[2]. Zu diesem ungünstigen Ergebnis kommt die Studie deshalb, weil sie nur den Teil des Produktionsprozesses der Mineralölwirtschaft berücksichtigt, der im Inland liegt und d i r e k t zum inländischen Sozialprodukt beiträgt. Daß dieses Vorgehen nur zulässig ist, wenn die Auswirkungen des Substitutionsprozesses auf ganz kurze Sicht dargestellt werden sollen, sei anhand eines Beispiels erläutert: Wenn - was in der Studie nicht getan wird - unterstellt würde, daß der im Zuge des Substitutionsprozesses auftretende Mehrbedarf an Mineralölprodukten vollständig durch den Import von Fertigprodukten gedeckt werden würde, dann könnte nach der Methode dieser Studie nur der bei dem Transport und der Vermarktung der

---

1 Dieses Vorgehen entspricht der Berücksichtigung der "induzierten" oder "sekundären" Nutzen in der Nutzen-Kosten-Analyse. Vgl. R.N. McKean, Efficiency in Government through Systems Analysis, New York 1958, S. 160 ff.

2 S. 26 ff.

Produkte unmittelbar und mittelbar entstehende Nettoproduktionswert als Beitrag zum Sozialprodukt gerechnet werden. Auf längere Sicht müssen den Importen jedoch Exporte oder Kapitalimporte mit einem entsprechenden Gesamtwert gegenüberstehen, wenn das außenwirtschaftliche Gleichgewicht[1] gewahrt werden soll. Steigende Exporte tragen direkt zu einer Erhöhung des Sozialprodukts bei, steigende Kapitalimporte indirekt. Grundsätzlich ist es jederzeit möglich, eine Kontraktion des Sozialprodukts, die aus Veränderungen der außenwirtschaftlichen Beziehungen resultiert, auszugleichen. Eine 100 %ige Kompensation der Sozialproduktsverringerung, die als Folge der Produktionsverringerung im Steinkohlenbergbau auftritt, ist also auch dann möglich, wenn die Substitution durch Importe erfolgt.

Einen weiteren die Produktion stützenden Faktor bilden die Maßnahmen zur sozialen Sicherung der von Stillegungen betroffenen Arbeitnehmer. Arbeitslosenunterstützung, Anpassungsbeihilfen gemäß Artikel 56 des Montanunion-Vertrages, betriebliche Sozialleistungen[2], Abfindungsgelder aufgrund des Kohlenan-

---

1 In Übereinstimmung mit dem Sachverständigenrat wird darunter der Ausgleich der Grundbilanz (Leistungs- und Schenkungsbilanz und Bilanz des langfristigen Kapitalverkehrs) verstanden. Vgl. Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Jahresgutachten 1967/68, "Stabilität im Wachstum", Stuttgart und Mainz 1967, S. 149 f.

2 C.-D. Schmidt, Die Krise im Steinkohlenbergbau und ihre soziale Problematik unter besonderer Berücksichtigung des Ruhrgebietes, Diss. Münster 1967, S. 336 ff. - Ferner: Der Minister für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), Untersuchungen und Berichte zu den Problemen der Energiewirtschaft und zur Situation im Steinkohlenbergbau, Düsseldorf 1965, Kapitel 20.

passungsgesetzes[1] u.a. gewährleisten im allgemeinen einen weitgehenden Ausgleich für den Verlust des bisherigen Arbeitseinkommens, so daß eine Verringerung der Ausgaben der freigesetzten Arbeitnehmer und daraus resultierende Produktionseinbußen in nennenswertem Umfang nicht zu erwarten sind[2]. Auf der anderen Seite werden von den expandierenden Produktionen zusätzliche Arbeitseinkommen geschaffen, deren Verausgabung Produktionserhöhungen bewirkt.

Auch die Veränderungen der Unternehmereinkommen dürften unter den gegenwärtigen und für die Zukunft zu erwartenden wirtschaftspolitischen Bedingungen keinen nennenswerten negativen Einfluß auf die Höhe des Sozialprodukts haben. Stillegungsvergünstigungen, wie sie seit 1963 den Bergbauunternehmen gewährt

---

1 Vgl. Abschnitt II des Gesetzes zur Anpassung und Gesundung des deutschen Steinkohlenbergbaus und der deutschen Steinkohlenbergbaugebiete vom 15. Mai 1968, BGBL. I, S. 374 ff.

2 Vgl. Bundesregierung, Jahreswirtschaftsbericht 1968, Beilage zum Jahresgutachten 1967/68 des Sachverständigenrats zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Stuttgart und Mainz 1967, S. 20 f. - W. Stockmann kommt in einem Gutachten zu dem Ergebnis, daß sich der Einkommensverlust bei einer Stillegung für die vorzeitig pensionierten Bergleute auf ca. 100,- DM/Monat und für die arbeitslos werdenden auf ca. 200,- DM/Monat beläuft, bei einem vorherigen Nettoeinkommen von ca. 700,- DM. Dabei wird bei den Arbeitslosen nur die Arbeitslosenunterstützung berücksichtigt. Aufgrund der übrigen Ausgleichsleistungen ist die tatsächliche Kompensation noch wesentlich höher. W. Stockmann, Die Auswirkungen von Zechenstillegungen auf Beschäftigung, Einkommen und Gemeindesteuern - dargestellt am Beispiel der Stadt Bottrop. Unveröffentlichter Forschungsbericht, Münster 1968, erscheint demnächst in den Materialien zur Raumplanung, hrsg. vom Zentralinstitut für Raumplanung Münster.

werden[1], führen dazu, daß stillegende Unternehmen das im Bergbau investierte Kapital überwiegend oder ganz alternativen Verwendungen zuführen können. In den dem Bergbau vorgelagerten und von Absatzverlusten betroffenen Wirtschaftszweigen, in denen vergleichbare Abfindungen für die Unternehmer nicht gewährt werden, könnten die verringerten Unternehmereinkommen zu einer Verringerung der Investitionsausgaben führen. Gleichzeitig werden allerdings von den expandierenden Produktionen positive Impulse für die gesamtwirtschaftliche Investitionsneigung ausgehen. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß der Substitutionsprozeß zu einer Senkung der Kosten bei den Energieverbrauchern führt. Bei den Unternehmen werden sich infolgedessen die Gewinne und/oder der Absatz erhöhen, was wiederum eine Erhöhung der Investitionen nach sich ziehen könnte.

Ob die im Zuge des Substitutionsprozesses erfolgende Änderung der Steuereinnahmen von Bund, Ländern und Gemeinden zu einer nennenswerten Änderung der öffentlichen Ausgaben führt, ist schwierig abzuschätzen, weil die Kenntnis der Einnahmenveränderungen nicht ausreicht, um die Ausgabenpolitik mit hinreichender Sicherheit zu erklären bzw. zu prognostizieren. Das ist darauf zurückzuführen, daß Bund, Länder und in geringerem Maß auch Gemeinden in der Lage sind, Ausgabenveränderungen in gewissen Grenzen unabhängig von Veränderungen der Steuereinnahmen vorzunehmen. Einigermaßen zuverlässige Angaben lassen sich nur

---

1 Stillegungsprämie (25,- DM/t im Rahmen des Rationalisierungsverbandes - davon 12,50 DM aus Beiträgen des Bergbaus -, 15,- DM/t im Rahmen der Aktionsgemeinschaft) sowie Erlaß der Lastenausgleich-Vermögensabgabe und der Kreditgewinnabgabe. Einen ähnlichen Effekt hat ferner der Verkauf der Syndikatsquote.

über die wahrscheinliche Ausgabenpolitik der Gemeinden machen, weil diese auch heute noch im wesentlichen zu einer Parallelpolitik gezwungen sind.

Ohne Zweifel führen Stillegungen zu einer Verringerung der kommunalen Steuereinnahmen. Für die Steuerausfälle, die unmittelbar auf Zechenstillegungen zurückzuführen sind, erhalten die Gemeinden einen Ausgleich im Rahmen des allgemeinen Finanzausgleichs[1]. Eine volle Kompensation der durch den Strukturwandel verursachten Steuerausfälle wird damit nicht erreicht, da die Ausfälle in den nur indirekt von den Stillegungen betroffenen Wirtschaftszweigen nicht berücksichtigt werden. Den Einnahmenausfällen stehen Einnahmenerhöhungen aufgrund der Expansion der Kohlenkonkurrenten gegenüber. Allerdings kann man nur bei einer globalen Betrachtung eine Kompensation oder gar Überkompensation der kommunalen Einnahmenausfälle durch -erhöhungen erwarten. Generell ist damit zu rechnen, daß die Einnahmenausfälle mit anderen Schwerpunkten und regional konzentrierter als die Einnahmenerhöhungen auftreten werden (Einnahmenausfälle vornehmlich in den Bergbaugemeinden der Kohlenreviere, Einnahmenerhöhungen in den Zentren der Mineralölverarbeitung, der Chemie, des Verkehrs etc.). Insgesamt dürfte sich das Volumen der kommunalen Ausgaben also nicht verringern. Je nach den Eigenschaften der konjunkturellen Unterbeschäftigung kann sogar damit gerechnet werden, daß die Gemeinden zur Unterstützung der Konjunkturpolitik des Bundes und der Länder Sonderzuweisungen für zusätzliche Ausgaben erhalten[2].

---

1 Im einzelnen vgl. W. Stockmann, a.a.O.S. 151 ff.

2 Dies geschah beispielsweise 1967 im Rahmen der Konjunkturprogramme des Bundes und einzelner Länder. Vgl. Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Jahresgutachten 1967/68, a.a.O.S. 86 ff.

Neben den Veränderungen der kommunalen Steuereinnahmen und Ausgaben sind die Änderungen der Einnahmen und Ausgaben der Länder und des Bundes zu berücksichtigen. Da Bund und Länder zu einer den konjunkturpolitischen Erfordernissen entsprechenden Haushaltspolitik ausdrücklich verpflichtet sind[1], kann als realistische Hypothese angesehen werden, daß Bund und Länder ihre Ausgaben auch dann nicht verringern, wenn der Substitutionsprozeß insgesamt zu einer Verringerung der Steuereinnahmen führen sollte.

Zusammenfassen kann gesagt werden, daß der Substitutionsprozeß nicht zu einer Verringerung der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage und damit des Beschäftigungsniveaus führen muß. Insoweit ergeben sich also keine Argumente gegen die Durchführung von Umstellungen in Situationen konjunktureller Unterbeschäftigung. Voraussetzung ist, daß die Unterbeschäftigung in engen Grenzen gehalten wird und nur kurzfristig andauert, also beispielsweise Ausmaß und Dauer der Rezession der Jahre 1966/67 nicht übersteigt. Bei stärker ausgeprägten und länger anhaltenden Rezessionen (Depressionen) ist nicht auszuschließen, daß die kontraktiven Impulse, die von Substitutionsprozessen ausgehen, sich stärker durchsetzen als die expansiven. Hierfür sind hauptsächlich psychologische Faktoren maßgeblich: Erstens werden Haushalte und Unternehmen in einer Situation, die durch drohende oder effektive Arbeitslosigkeit oder Verluste gekennzeichnet ist und in der keine Aussicht auf eine baldige Besserung besteht, generell vorsichtig disponieren, d.h. Ausgabeneinschränkungen vornehmen, wenn immer dies möglich ist, Ausgabenerhöhungen aber

---

1 Vgl. Gesetz zur Förderung der Stabilität und des Wachstums der Wirtschaft (StWG) vom 8. Juni 1967, BGBl. I, S. 582 ff. und Art. 109 des Grundgesetzes.

nur, wenn dies unumgänglich ist. Zweitens ist damit zu rechnen, daß die direkten und indirekten kontraktiven Wirkungen von Zechenstillegungen in reginnaler Hinsicht wesentlich konzentrierter und deshalb merklicher auftreten werden als die expansiven Kräfte. In derartigen Situationen könnte also ein aus Kostengründen gebotener Umstrukturierungsprozeß per Saldo zu einer Schrumpfung der volkswirtschaftlichen Nachfrage und damit des Beschäftigungsniveaus führen.

Auch zur Bekämpfung von Depressionen stehen jedoch ausreichend wirksame Instrumente zur Verfügung. Sie sind auf jeden Fall einer beschäftigungspolitisch begründeten Konservierung kostenunterlegener Produktionen vorzuziehen. Wenn die konjunkturelle Unterbeschäftigung regionale Schwerpunkte aufweist, so können die beschäftigungspolitischen Maßnahmen mit entsprechenden Schwerpunkten eingesetzt werden.

Die vorangehenden Überlegungen haben ergeben, daß effizienzpolitische Maßnahmen nicht zu einer Verschlechterung der Arbeitsmarktlage führen müssen. Unter diesem Blickwinkel ergeben sich keine Bedenken gegen die Durchführung von Umstellungen bei Unterbeschäftigung. Wohl erheben sich Bedenken dagegen, das Stillegungstempo in der Rezession zu b e s c h l e u n i g e n und in der Hochkonjunktur zu verlangsamen. Eine derartige "prozyklische" Stillegungspolitik könnte in der Vergangenheit immer wieder beobachtet werden. Sie war entweder darauf zurückzuführen, daß die Stillegungsentscheidungen zu stark von den aktuellen Marktdaten beeinflußt wurden oder daß sich die Erwartungen über die Zukunft jeweils parallel zur Konjunktur änderten, ohne daß aus den Erfahrungen der Vergangenheit gelernt wurde. Eine prozyklische Stillegungspolitik ist nicht so sehr deshalb abzulehnen, weil sie ungünstige Auswirkungen auf das Beschäftigungsniveau haben könnte, sondern weil sie einer

langfristig orientierten Effizienzpolitik widerspricht.

Aus dem gleichen Grunde stößt auch jede antizyclische Stillegungspolitik auf Bedenken. Daß notwendige Stillegungen möglichst in Zeiten der Vollbeschäftigung und nicht in Zeiten der Unterbeschäftigung vorgenommen werden sollten, ist eine zumindest bei Politikern weit verbreitete Ansicht. Sie kann nur insofern akzeptiert werden, als Stillegungen in Zeiten stärker ausgeprägter und länger anhaltender Rezessionen zu zusätzlichen Schwierigkeiten für die Konjunkturpolitik führen könnten.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß die Frage, ob Maßnahmen der Effizienzpolitik auch bei allgemeiner konjunktureller Arbeitslosigkeit volkswirtschaftlich sinnvoll sind, sich nur im Rahmen von Partialanalysen der hier vorliegenden Art stellt. Die optimale Allokation der Ressourcen in einem Sektor führt weder in diesem noch in den übrigen Sektoren zur Vollbeschäftigung. Das ist anders bei einer generellen, d.h. alle Sektoren erfassenden Verwirklichung der Bedingungen des volkswirtschaftlichen Optimums, zu denen eine Bedingung für die optimale Nutzung der verfügbaren Produktionsfaktoren gehört. Nach dieser Bedingung ist das Optimum der Beschäftigung erst dann erreicht, wenn der marginale Nachteil (das Grenzleid) der Verwendung eines Produktionsfaktors dem Wert des Grenzproduktes dieses Faktors gleich ist[1]. Das impliziert Vollbeschäftigung der vorhandenen Produktionsfaktoren zu den geltenden (Gleichgewichts-)Faktorpreisen[2].

---

1 Vgl. H. Giersch, a.a.O.S. 118 f.

2 Vgl. den Diskussionsbeitrag von E. Sohmen in: E. v.Beckerath und H. Giersch i.V.m. H. Lampert, Probleme der normativen Ökonomik ..., a.a.O.S. 542.

Die umfassende Verwirklichung der Bedingungen des volkswirtschaftlichen Optimums ist nicht möglich. Deshalb stellt sich der praktischen Wirtschaftspolitik die Aufgabe, neben den Maßnahmen zur Verbesserung der Allokation der Ressourcen ständig geeignete Maßnahmen zur Stabilisierung bzw. Erhöhung der Beschäftigung durchzuführen: Effizienzpolitische Maßnahmen machen beschäftigungspolitische Maßnahmen nicht überflüssig und umgekehrt[1]. In der Regel dürften auch die institutionellen Bedingungen, insbesondere die Höhe der zur Verfügung stehenden öffentlichen Mittel, eine gleichzeitige Inangriffnahme beider Aufgaben erlauben. Die vereinzelt vertretene Auffassung, daß die Wohlfahrtsverluste infolge von Fehlallokationen im Vergleich zu den Wohlfahrtsverlusten infolge von Unterbeschäftigung unbedeutend sind[2], ist deshalb irrelevant. Maßnahmen zur Verbesserung der Allokation der Ressourcen erschweren im Normalfall die Aufgaben der Vollbeschäftigungspolitik nicht. Das wurde oben gezeigt. Andererseits können beschäftigungspolitische Maßnahmen die Effizienz des volkswirtschaftlichen Produktionsprozesses beeinträchtigen. Dieses Problem kann hier nur erwähnt werden, seine Behandlung würde den Rahmen der Arbeit sprengen[3].

---

1 Vgl. J. Tobin, Economic Growth as an Objective of Government Policy. In: The American Economic Review, Bd. 54(1964), Papers and Proceedings, S. 4 f.

2 Vgl. M.W. Reder, Studies in the Theory of Welfare Economics, New York 1947, S. 205.

3 Vgl. ebenda, S. 200 ff.

1.5 Sonstige allgemeine Ziele

Die Diskussion der Ziele, die bei der Formulierung von Kriterien für die Produktionsplanung im Energiesektor eine Rolle spielen könnten, muß sich wohl oder übel auf eine begrenzte Anzahl von "vertretbaren" Zielen beschränken. Als solche werden hier die Ziele betrachtet, die von der überwiegenden Mehrheit der Entscheidungsträger als die ranghöchsten Ziele der Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik angesehen werden. Von ihnen bleiben hier noch das Ziel der Geldwertstabilität und das Ziel des außenwirtschaftlichen Gleichgewichts zu erörtern. Dabei soll - um das zu wiederholen - geklärt werden, ob sich aus diesen Zielen Konsequenzen für die Produktionsplanung ableiten lassen.

Zumindest für das Ziel des außenwirtschaftlichen Gleichgewichts ist das behauptet worden. In den Ländern, deren eigene Energieproduktionen im Wettbewerb mit der Auslandskonkurrenz zu unterliegen drohten, ist immer wieder das Argument vorgebracht worden, daß die steigenden Energieimporte zu einer Passivierung der Leistungsbilanz führen müßten. "Ein Außenhandelsdefizit ist aber für ein Land niemals schicksalhaft, vielmehr eine Folge bestimmter Preisrelationen zwischen Inland und Ausland, der Höhe des Devisenkurses, der Einkommenshöhe und anderer Faktoren"[1]. Die Reallokation der Produktionsfaktoren als Folge der Substitution von Inlands- durch Auslandsenergie verbessert ceteris paribus die internationale Wettbewerbssituation des betreffenden Landes und damit

1 Th. Wessels, Die Sicherheit der nationalen Versorgung als Ziel der Wirtschaftspolitik. In: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Bd. 120(1964), S. 605.

tendenziell auch seine Exportchancen. Sollte auf diese Weise kein außenwirtschaftliches Gleichgewicht zustande kommen, so bleibt als ultima ratio die Abwertung der Währung. Der Wohlfahrtsverlust, den diese Störung der internationalen Zusammenarbeit verursachen könnte, dürfte weniger schwer wiegen, "als die negativen langfristigen Effekte auf die Wachstumsrate, die eine Politik sektoraler Strukturkonservierung zwangsläufig auslösen müßte."[1] Aus dem Ziel des außenwirtschaftlichen Gleichgewichts ergeben sich also keine Kriterien für die Produktionsplanung im Energiesektor.

Nicht ganz so eindeutig kann das für das Ziel der Geldwertstabilität gesagt werden. Zwar ist es auch heute noch die ganz überwiegende Meinung, daß die Politik der Geldwertstabilisierung ihrem Wesen gemäß globale Politik sein müsse. Die Erfahrung hat aber gezeigt, daß sich das Ziel mit dieser Politik nicht immer erreichen läßt, ohne daß gleichzeitig erhebliche Einbußen im Erfüllungsgrad anderer Ziele hingenommen werden müssen. Es ist nicht auszuschließen, daß sich ein Ausweg aus diesem Dilemma nur durch die Sektoralisierung der Geldwertstabilisierungspolitik erschließen läßt. Immerhin sind in den Theorien zur Erklärung von Preisniveauschwankungen vielversprechende Ansätze für eine Disaggregierung zu beobachten.

Als einer der ersten hat Bent Hansen nachgewiesen, daß die Inflationsanalyse unter Berücksichtigung sektoraler Aspekte zu anderen Ergebnissen führen kann als die globale Analyse[2].

---

1 H.K. Schneider, Zur Konzeption ..., a.a.O.S. 24.

2 B. Hansen, A Study in the Theory of Inflation, London 1951, insbesondere S. 189 ff.

Weitere Modelle stammen von Duesenberry[1], Galbraith[2], Ackley[3] u.a. Sollte es gelingen, auf der Grundlage dieser Ansätze eine umfassende Theorie zu entwickeln, die die tatsächlichen Veränderungen der die Wirtschaftspolitik interessierenden Preise besser erklärt als die globalen Inflationstheorien, so wäre eine Sektoralisierung der Geldwertstabilisierungspolitik die notwendige Konsequenz. Dieser Stand ist gegenwärtig ohne Zweifel noch nicht erreicht. Es ist deshalb gegenwärtig auch nicht möglich, irgendwelche Implikationen des Ziels der Geldwertstabilität für die Energiepolitik aufzuzeigen. Aus dem Grunde ist es auch nicht verwunderlich, daß die bisherigen Versuche, auf die Preisbildung in einzelnen Sektoren Einfluß zu nehmen, häufig nicht einmal ihr Nahziel erreichten und fast immer unerwünschte Nebenwirkungen zeitigten.

---

1 J. Duesenberry, The Mechanics of Inflation. In: The Review of Economics and Statistics, Bd. 32 (1950), S. 144 - 149.

2 J.K. Galbraith, Market Structure and Stabilization Policy. In: The Review of Economics and Statistics, Bd. 39(1957), S. 124 - 133.

3 G. Ackley, Administered Prices and the Inflationary Process. In: American Economic Review, Bd. 49(1959), Papers and Proceedings, S. 419 - 430.

1.6 Die Sicherheit der Energieversorgung - ein Problem unvollständiger Voraussicht

In den sechziger Jahren wurde ein Thema wieder diskussionswürdig, das längst in das Museum der Autarkisten verwiesen schien: die Sicherheit der nationalen Versorgung. Wessels spricht sogar von einer "Renaissance des Sicherheitsgedankens"[1]. Für diese Entwicklung dürfte nicht zuletzt der Strukturwandel in der Energiewirtschaft seit dem Ende der fünfziger Jahre verantwortlich sein. In dem Maße, in dem der Anteil der Importenergien an der inländischen Energieversorgung und die Bedrohung für die inländische Energieerzeugung wuchsen, verstärkte sich der Ruf nach Maßnahmen zur Sicherung der Versorgung. In der energiepolitischen Tagesdiskussion und im Schrifttum+ stand und steht dabei meist die Sorge um die Sicherheit der Energieimporte im Vordergrund. Bei grundsätzlicher Betrachtung zeigt sich, daß es sich hierbei nur um einen Teilaspekt eines umfassenderen Problems handelt.

Im Grunde handelt es sich bei dem Ziel der Versorgungssicherheit um Probleme des Handelns bei unvollständiger Voraussicht: Die Minimierung der Kosten der Energieversorgung wird unter den Bedingungen unvollständiger Voraussicht geplant. So gesehen ist das Sicherheitsproblem lediglich ein Teilaspekt des Kostenminimierungsproblems.

Zunächst ist zwischen den Fällen unvollständiger Voraussicht zu unterscheiden, in denen den verschiedenen

---

1 Th. Wessels, a.a.O.S. 602.

Erwartungsalternativen o b j e k t i v e Wahrscheinlichkeiten zugeschrieben werden können (Fälle des "Risikos"), und den Fällen, in denen es sich um s u b j e k t i v e Wahrscheinlichkeiten handelt (eigentliche Fälle der "Ungewißheit", auch "reine Unsicherheit" genannt). Beide Fälle unvollständiger Voraussicht liegen bei den Entscheidungen über die optimale Gestaltung der Energieproduktion vor.

Weniger große Schwierigkeiten bereiten die Fälle des "Risikos". Dazu gehören durch Klima (extreme Temperaturen, Niederschlagsmengen usw.) und Konjunktur verursachte Störungen, die mittels erfahrungswissenschaftlicher Theorie mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit vorausgesagt werden können. Ferner gehört hierzu eine große Anzahl von innerbetrieblichen Risiken. Gegen diese Risiken treffen die Erzeuger oder die Verbraucher im allgemeinen selbst eine hinreichende Vorsorge, die Erzeuger z.B. durch Reservekapazitäten zum Schutz vor technischen Störungen, die Verbraucher z.B. durch Vorräte zum Schutz vor saisonal bedingten Lieferschwierigkeiten der Erzeuger. Bei diesem Vorgehen werden die Kosten der Sicherheitspolitik Bestandteil der Produktionskosten bzw. der von dem Verbraucher zu tragenden Kosten. Sie werden deshalb bei den Überlegungen zur Minimierung der Kosten berücksichtigt, so daß auch eine Minimierung der Kosten der Sicherheitspolitik gewährleistet ist.

Erheblich größere Schwierigkeiten bei der Produktionsplanung auf lange Sicht verursachen die eigentlichen Fälle der Ungewißheit. Gerade bei den wirtschaftspolitisch bedeutsamsten Fällen unvollständiger Voraussicht in der Energiewirtschaft handelt es sich aber um diese Fälle der Ungewißheit[1]. Eine

---

1 Fußnote siehe nächste Seite.

befriedigende Lösung der Probleme des Handelns unter den Bedingungen der Ungewißheit ist bisher trotz vielfältiger Ansätze nicht gefunden worden[1]. Da den verschiedenen Erwartungsalternativen nur subjektive Wahrscheinlichkeiten beigelegt werden können, sind die Entscheidungen letztlich von den politischen Wertungen der Entscheidungsträger abhängig.

Die Probleme des Handelns unter den Bedingungen der Ungewißheit lassen sich jedoch teilweise objektivieren, wenn bestimmte Annahmen über die Wertvorstellungen der Entscheidungsträger eingeführt werden. Dabei ist es zweckmäßig, von der auch in der tagespolitischen Diskussion üblichen Unterscheidung zwischen dem Mengen- und dem Preisaspekt des Sicherheitsziels auszugehen[2].

Unter dem Mengenaspekt werden die Ereignisse zusammengefaßt, die zu temporären Störungen der Versorgung (Versorgungskrisen) führen können. Die Frage, welche Ereignisse überhaupt zu Versorgungskrisen führen können, ist weitgehend objektiv zu beantworten. Wie groß die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten der verschiedenen Ereignisse ist, läßt sich dagegen objektiv nicht ermitteln. Das ist für eine befriedigende Lösung des Problems auch nicht unbedingt

---

1 (Fußnote von der vorherigen Seite) Eine Aufstellung mit den wichtigsten Fällen findet sich in: H.K. Schneider i.V.m. H. Bals und U. Bönner, Zur Konzeption einer interventionistisch-marktwirtschaftlichen Energiepolitik; Gutachten, als Manuskript vervielfältigt, Münster 1968, S. 15 f.

1 Vgl. K.J. Arrow, Utilities, Attitudes, Choices: A Review Note. In: Econometrica, Bd. 26(1958), S. 4 ff.

2 Vgl. dazu insbesondere: H.K. Schneider und H. Bals, Energiepolitik statt Kohlenpolitik. In: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, Tübingen 1968, S. 122 ff.

erforderlich. Es kann nämlich von der durchaus realistischen Hypothese ausgegangen werden, daß die ganz überwiegende Mehrheit der energiepolitischen Entscheidungsträger eine stets uneingeschränkte Energieversorgung für unabdingbar hält. Die (subjektive) Wahrscheinlichkeit für das Eintreten einer wie auch immer gearteten Versorgungskrise spielt dann keine Rolle mehr: Auch wenn mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit gerechnet wird, werden Vorsorgemaßnahmen ergriffen. Auf die Gründe für diese Verhaltensweise ist an anderer Stelle eingegangen worden[1]. Die wirtschaftspolitische Aufgabe besteht nun darin, diejenigen Maßnahmen zu suchen, welche in den möglichen Fällen einer Versorgungsstörung eine uneingeschränkte Weiterversorgung zu minimalen Kosten ermöglichen.

Diese Aufgabe ist nur in empirischen Untersuchungen zu lösen[2]. Sollte sich die Erhaltung eines Mindestumfanges der inländischen Primärenergieerzeugung als die kostenminimale Vorsorgemaßnahme erweisen, so würde sich das Problem dieser Arbeit vereinfachen: Die Frage nach der "optimalen" Höhe der inländischen Primärenergieerzeugung, d.h. vor allem der Kohlenförderung, wäre damit gelöst. Vorläufige Überlegungen haben jedoch zu dem Ergebnis geführt, daß die Aufrechterhaltung eines Mindestumfanges der inländischen Primärenergieerzeugung nicht die kostengünstigste Versorgemaßnahme ist. Durch eine breitere Streuung der Versorgungsquellen, durch die Bevorratung der Importenergien, durch eine gemeinschaftliche Politik der EWG-Länder gegenüber den Energie exportierenden Ländern und durch ähnliche Maßnahmen lassen

---

1 Vgl. H.K. Schneider i.V.m. H. Bals und U. Bönner, Zur Konzeption ..., a.a.O.S. 16 f.

2 Vgl.d.zuletzt genannten Veröffentlichungen und die dort aufgeführte Literatur.

sich Versorgungskrisen mit geringeren Kosten vermeiden.

Die Auswahl der kostenminimalen Vorsorgemaßnahmen und die Festlegung ihrer Dosierung muß streng genommen simultan mit der Lösung der Optimierungsprobleme erfolgen, die das Hauptproblem dieser Arbeit bilden. Solange aber ein umfassendes Modell, das dies zuließe, nicht existiert, muß das Vorgehen notwendigerweise iterativ sein: Zunächst müssen grobe Vorstellungen über die optimale Spezialisierung zwischen den einzelnen Energieträgern erarbeitet werden. Auf der Grundlage der sich dabei einstellenden Kostensituationen für die verschiedenen Energieträger sind dann in einem zweiten Schritt die optimalen Maßnahmen zum Schutz vor Versorgungskrisen zu ermitteln. Soweit diese Maßnahmen Kosten verursachen - und das wird in der Mehrzahl der Fälle so sein - , ist sicherzustellen, daß diese verursachungsgemäß den einzelnen Energieträgern angelastet werden. Maßnahmen, die zum Beispiel dem Schutz vor der temporären Unterbrechung von Rohölimporten dienen sollen, müssen so gestaltet werden, daß ihre Kosten in die Gesamtkosten des Rohöls eingehen (soweit sie nicht auf das Ausland abgewälzt werden). Dieses Ziel wird automatisch erreicht, wenn die Verarbeiter von importiertem Rohöl verpflichtet werden, Rohölvorräte anzulegen. Anders wäre es bei einer staatlichen Bevorratung. Auf der Grundlage der durch sicherheitspolitische Maßnahmen evtl. veränderten Kosten für die einzelnen Energieträger ist dann in einem dritten Schritt die Entwicklung der einzelnen Produktionen zu bestimmen, die zu einer Minimierung der Kosten der Energieversorgung auf lange Sicht führt. Sollten sich dabei Ergebnisse einstellen, die erheblich von denen abweichen, die im ersten Schritt erzielt wurden, so kann durch eine Wiederholung der Rechnungen auf neuer

2. DIE GRENZKOSTENREGEL UND IHRE EMPIRISCHEN PRÄMISSEN

2.1 Die Grenzkostenregel

Unter den im ersten Teil genannten Voraussetzungen läßt sich das Problem der Kostenminimierung in einfacher Weise mathematisch formulieren.
Gegeben seien 2 Betriebe, die durch die Indices "1" und "2" kenntlich gemacht sind. Beide Betriebe produzieren das Gut X, wobei x den Heizwert der jeweils erzeugten Energieträger angibt (s.o.). Die Kostenfunktionen lassen sich dann in folgender Weise schreiben:

$$k_1 = k_1(x_1),$$

$$k_2 = k_2(x_2).$$

Ziel ist die Minimierung der Gesamtkosten $k = k_1 + k_2$ für eine gegebene (konstante) Gesamtproduktionsmenge x:

$$k = k_1(x_1) + k_2(x_2) \longrightarrow \min!$$

wobei $x_1 + x_2 = x$
oder $x - x_1 - x_2 = 0$.

Der Bestimmung des (restriktiven) Minimums der Funktion $k = k_1(x_1) + k_2(x_2)$ unter der Nebenbedingung $x - x_1 - x_2 = 0$ entspricht die Bestimmung eines nicht restriktiven Minimums der folgenden Lagrangefunktion:

$$Z = k_1(x_1) + k_2(x_2) + \lambda(x - x_1 - x_2) \longrightarrow \min!$$

Durch Differentiation nach allen Variablen ergibt sich:

$$\frac{\partial Z}{\partial x_1} = \frac{\partial k_1}{\partial x_1} - \lambda = 0 \longrightarrow \frac{\partial k_1}{\partial x_1} = \lambda$$

$$\frac{\partial Z}{\partial x_2} = \frac{\partial k_2}{\partial x_2} - \lambda = 0 \longrightarrow \frac{\partial k_2}{\partial x_2} = \lambda$$

$$\frac{\partial Z}{\partial \lambda} = x - x_1 - x_2 = 0 \longrightarrow x = x_1 + x_2.$$

Daraus folgt $$\frac{\partial k_1}{\partial x_1} = \frac{\partial k_2}{\partial x_2}$$

als notwendige Bedingung für die Minimierung der Kosten bei einer gegebenen Produktionsmenge: Die G r e n z k o s t e n , d.h. die Variation der Gesamtkosten (∂k) bei - streng genommen infinitesimal kleinen - Veränderungen der Produktionsmengen (∂x) müssen in beiden Betrieben (oder allgemeiner: in allen Betrieben, die das gleiche Gut herstellen) gleich groß sein. Dabei ist Voraussetzung, daß die Betriebe gleichzeitig die betriebliche Minimalkostenkombination verwirklichen.

Ob dieses Kriterium als Grundlage einer gesamtwirtschaftlich orientierten Produktionsplanung im Energiesektor geeignet ist, hängt zunächst davon ab, ob die empirischen Voraussetzungen, unter denen es gewonnen wurde, mit der Realität übereinstimmen. Dies zu untersuchen ist Aufgabe der nächsten Abschnitte dieses Teils. Die Brauchbarkeit des Kriteriums ist ferner davon abhängig, ob es gelingt, eine operationale Definition der relevanten Grenzkosten zu finden. Damit beschäftigen sich der dritte und vierte Teil der Arbeit.

2.2 Die "Umgebung" des Sektors

Die Verwirklichung der Grenzkostenregel im Energiesektor führt nur dann eindeutig zu einer Minimierung der realen Beanspruchung an Produktionsfaktoren durch diesen Sektor, wenn in allen anderen Sektoren sämtliche Paretobedingungen erfüllt sind. Das impliziert u.a., daß alle Betriebe, die den betreffenden Sektor "umgeben" (insbesondere Vorlieferanten und Anbieter von Substituten), ihre Produkte zu Grenzkostenpreisen verkaufen. Ferner müssen die Preise der originären Produktionsfaktoren der jeweiligen marginalen sozialen Bewertung entsprechen. Ist das nicht der Fall - Boiteux spricht in diesem Zusammenhang von einer "unvollkommenen Umgebung" des Sektors[1] -, so führt die Realisierung der Grenzkostenregel in einem einzelnen Sektor nicht notwendigerweise zu dem gewünschten Ergebnis[2]. Nur wenn alle in einem Sektor ergriffenen Maßnahmen "technologisch und wertmäßig unabhängig"[3] von den in anderen Sektoren ergriffenen Maßnahmen sind, also nur im Falle eines vollständig isolierten Sektors, läßt sich das Effizienzproblem ohne die Einführung zusätzlicher Prämissen auf den Sektor beschränken. Das aber ist ein in der Praxis nicht vorkommender und auch theoretisch nur schwer vorstellbarer Grenzfall. Im allgemeinen läßt sich deshalb die partielle, d.h. auf einen Sektor beschränkte

---

1 M. Boiteux, La vente au coût marginal dans un "environnement imparfait", Dokument der Electricité de France, 30. März 1951, S. 1.

2 Vgl. H.K. Schneider, Grundlagen, Grenzen und Entwicklungsmöglichkeiten der Welfare Economics (Schriftliches Diskussionsvotum). In: E. v.Beckerath und H. Giersch, i.V.m. H. Lampert (Hrsg.), Probleme der normativen Ökonomik ..., a.a.O.S. 156 ff.

3 G. Gäfgen, Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung, Untersuchungen zur Logik und ökonomischen Bedeutung des rationalen Handelns, Tübingen 1963, S. 245.

Verwirklichung der Grenzkostenregel streng genommen nicht rechtfertigen.

Eine andere Ansicht zu dieser Frage vertritt Boiteux, der die partielle Verwirklichung der paretianischen Optimumbedingungen, insbesondere den Verkauf zu Grenzkostenpreisen, auch in einer "unvollkommenen Umgebung" empfiehlt[1]: "Si on admet ... que la vente de tous biens et services au coût marginal constitue un idéal, la décision, d'abord isolée, de l'un des services publics d'adopter cette politique apparaît profitable, indépendamment de ses effects directs sur le bien-être général, en tant qu'elle peut être l'amorce d'une évolution analogue des politiques commerciales d'autres secteurs industriels." Diese Auffassung vermag schon deshalb nicht zu überzeugen, weil ihr die Hypothese zugrunde liegt, daß eine universale Verwirklichung der Optimumbedingungen praktisch möglich und wünschenswert ist. Das aber ist nicht der Fall, da mehrere wichtige empirische Prämissen in der Realität nicht erfüllbar sind[2].

Für die Lösung des damit aufgeworfenen Problems ist zunächst wieder die Annahme, die über die Preiselastizität der Gesamtnachfrgge nach Energie getroffen wurde, von Bedeutung (siehe oben, Abschnitt 1.1). Diese Annahme impliziert, daß konkurrierende Produktionen gar nicht existieren. Auf der Absatzseite stößt der Energiesektor also nicht mit einer "unvollkommenen Umgebung" zusammen.

---

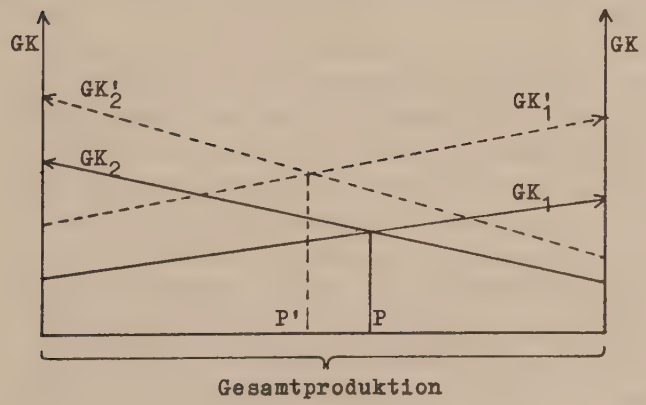
1 M. Boiteux, a.a.O.S. 1.

2 Lesourne scheint der Meinung von Boiteux zuzuneigen. Vgl. J. Lesourne, Unternehmensführung und Unternehmensforschung, (Übersetzung der 2. Aufl. von Technique Economique et Gestion Industrielle, Paris 1960), München/Wien 1964, S. 600 f.

Anders ist die Situation auf der Beschaffungsseite: hier ist eine ausreichende Isolierung des Energiesektors von anderen Sektoren nicht gegeben. Die Preise der eingesetzten originären Produktionsfaktoren (insbesondere Arbeit und Kapital) geben die marginale soziale Bewertung der verschiedenen Faktorleistungen i.d.R. nicht exakt wieder. Ebenso stimmen die Preise der Vorleistungen i.d.R. nicht mit den jeweiligen Grenzkosten überein. Die Minimierung der auf der Grundlage dieser Preise berechneten monetären Gesamtkosten führt nicht zwangsläufig zu einer Minimierung des realen Faktoreinsatzes.

Die folgende Abbildung veranschaulicht diesen Tatbestand: Es wird unterstellt, daß die Deckung des Gesamtbedarfs durch zwei Betriebe erfolgt. GK_1 bzw. GK_2 sind die jeweiligen Grenzkosten unter der Voraussetzung "richtiger" Inputpreise. Der Punkt P gibt dann die Aufteilung der Produktion auf die zwei Betriebe an, bei der die reale Beanspruchung an Produktionsfaktoren minimiert wird. GK'_1 bzw. GK'_2 seien die Grenzkosten bei "falschen" Inputpreisen.

Abbildung 2.2/I



Es ist angenommen worden, daß diese höher liegen als die Grenzkosten, die sich bei "richtigen" Inputpreisen ergeben, da zu vermuten ist, daß die Preise der Inputgüter im allgemeinen über den betreffenden Grenzkosten liegen. Doch ist diese Annahme für die Argumentation unwichtig. Entscheidend ist nur, daß die Verschiebung der Grenzkostenkurven von GK zu GK' in den verschiedenen Betrieben im allgemeinen nicht im gleichen Verhältnis erfolgt, so daß sich der Punkt der Arbeitsteilung von P zu P' verlagert. Bei jeder Abweichung vom Punkt P muß die reale Beanspruchung an Produktionsfaktoren aus logischen Gründen aber höher als in diesem Punkt sein.

Fehlerhafte Inputpreise müssen nicht zu unterschiedlichen Verschiebungen der Grenzkostenkurven führen. Wenn die Produktionsfunktionen und damit die Mengengerüste der Kosten bei den konkurrierenden Betrieben identisch sind oder wenn sich positive und negative Einflüsse zufällig kompensieren, dann werden die Grenzkostenkurven um jeweils den gleichen Prozentsatz verschoben (vgl. unten, Abbildung 2.2/II).

Die Existenz fehlerhafter Inputpreise steht also einer Beschränkung des Effizienzproblems auf den Energiesektor zunächst im Wege. Die Beseitigung dieses Hindernisses würde es gestatten, theoretisch wesentlich besser abgesicherte Ratschläge für die Produktionsplanung zu geben. Auf der Suche nach einer Lösung ist zunächst daran zu denken, erkennbare grobe Unvollkommenheiten der Faktor- und Güterpreise zu beseitigen. Das wird nur in Ausnahmefällen möglich sein, da es schwer ist, die Abweichungen der tatsächlichen Preise von den Optimalwerten hinreichend exakt zu beziffern. Insofern ist auch die Ansicht von Lesourne, daß man vielleicht dazu neigt, diese Unvollkommenheiten zu überschätzen, lediglich als eine

unbewiesene Vermutung anzusehen[1].

In diesem Zusammenhang ist es interessant festzustellen, daß bei der Programmierung der französichen Energiewirtschaft für alle Energiebetriebe ein einheitlicher Zins angesetzt wird. Er betrug für den fünften Plan (1966 - 1970) 7 %[2]. Problematisch ist nicht so sehr die Tatsache, daß ein einheitlicher Kalkulationszinsfuß gewählt wurde, sondern dessen Höhe. Da es keinen Entscheidungsmechanismus gibt, der die Bildung des optimalen Zinses gewährleisten würde, kann der Kalkulationszinsfuß nur durch eine politische Entscheidung festgelegt werden. Mangels besserer operationaler Kriterien orientiert sich diese Entscheidung meist an den Marktzinsfüßen. Wie unsicher ein solcher Maßstab ist, beweist nicht zuletzt die Zinsentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland in den vergangenen Jahren. Es überrascht nicht, wenn in dem bereits erwähnten Bericht der französischen Energiekommission ein Kalkulationszinsfuß von ca. 10 % als den Marktbedingungen evtl. besser entsprechend zu Diskussion gestellt wird[3]. Änderungen des Zinssatzes in dieser Größenordnung dürften aber bei unterschiedlich kapitalintensiven Produktionen bereits zu nennenswerten Änderungen in den Kostenrelationen führen.

Selbst wenn es möglich wäre, mit einiger Sicherheit anzugeben, um welchen Betrag die Preise der originären Produktionsfaktoren korrigiert werden müßten, so dürfte es doch praktisch sehr schwierig

---

1 Vgl. J. Lesourne, Unternehmensführung, a.a.O.S. 600 f.

2 Commissariat Général du Plan (Hrsg.), Ve Plan..., a.a.O.S. 31.

3 Ebenda, S. 31.

sein, abzuschätzen in welchem Ausmaß die falsche Bewertung der originären Produktionsfaktoren ihrerseits zu Preisverzerrungen bei den übrigen Inputs (Material, Brennstoffe etc.) geführt hat. Ohne eine gleichzeitige Korrektur der Preise dieser Inputs führt die Korrektur der Preise der originären Produktionsfaktoren aber wahrscheinlich zu einer Verschlechterung der Allokation.

Wegen der Unmöglichkeit, die Fehlerhaftigkeit der Inputpreise zu beseitigen, läßt sich die partielle Anwendung der Grenzkostenregel nur mit folgenden Einschränkungen rechtfertigen:

(a) Bestehen keine großen Unterschiede zwischen den Produktionsfunktionen der verschiedenen Betriebe, so neutralisieren sich fehlerhafte Inputpreise weitgehend. In diesem Fall kann eine rigorose Anwendung der Grenzkostenregel, d.h. eine strikte Angleichung der Grenzkosten, gefordert werden.

Abbildung 2.2/II

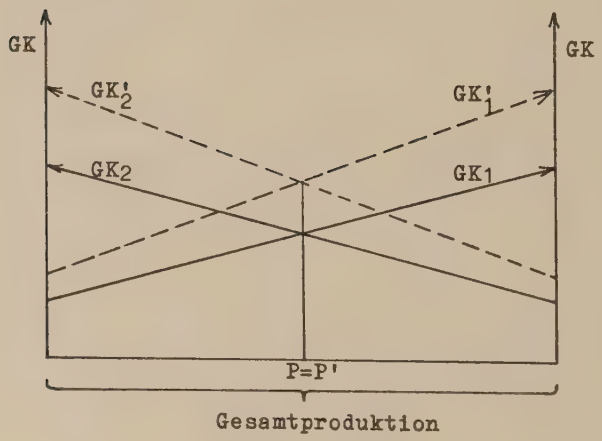


Abbildung 2.2/II erläutert diesen Tatbestand: Unter der Voraussetzung identischer Produktions- und Kostenfunktionen führt die Existenz "falscher" Inputpreise nicht zu einer Abweichung vom Punkt der volkswirtschaftlich optimalen Arbeitsteilung (P). Dabei ist unterstellt, daß die Preise für die Produktionsfaktoren für alle Betriebe (in etwa) gleich sind.

(b) Bestehen große Unterschiede zwischen den Produktionsfunktionen der verschiedenen Betriebe, so sollte eine rigorose Anwendung der Grenzkostenregel nicht gefordert werden. Solange allerdings g r o ß e Unterschiede zwischen den Grenzkosten konkurrierender Produktionen bestehen, können eine (relative) Erweiterung der Produktionen mit den niedrigeren Grenzkosten und eine (relative) Einschränkung der Produktionen mit den höheren Grenzkosten empfohlen werden. Es ist dann nämlich zu vermuten, daß die negativen Auswirkungen auf die Effizienz, die auf die unvollkommenen Faktorpreise zurückzuführen sind, durch die Annäherung an die theoretische Optimalsituation überkompensiert werden[1].

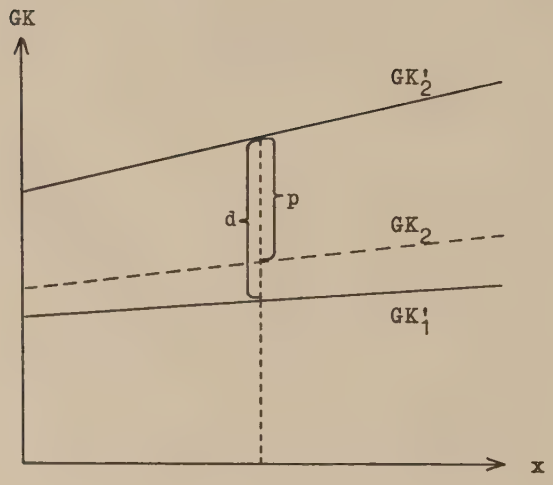
Dies sei an Hand von Abbildung 2.2/III erläutert: GK'_1 und GK'_2 seien die empirisch ermittelten Grenzkostenkurven zweier konkurrierender Energieproduktionen. Es sei unterstellt, daß die Grenzkosten der Produktion 1 auf der Grundlage "richtiger" Inputpreise berechnet wurden, während die Grenzkosten der Produktion 2 aufgrund "falscher" Inputpreise um einen nicht zu ermittelnden Prozentsatz p über dem "richtigen" Wert liegen. Die reale

---

1 Vgl. H.K. Schneider, Grundlagen, ..., a.a.O. S. 157 f.

Inanspruchnahme an Produktionsfaktoren durch die Produktion 2 ist also um p % niedriger als es die GK'_2-Kurve angibt. Nun gilt: je größer der Prozentsatz d ist, um den die monetären Grenzkosten der Produktion 2 über den Grenzkosten der Produktion 1 liegen, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß p kleiner als d ist. Dies ist aber die Voraussetzung dafür, daß die empirisch ermittelte Kostenüberlegenheit der Produktion 1 auch realiter gegeben ist. Liegen auch die (empirisch ermittelten) Grenzkosten der Produktion 1 über dem "richtigen" Wert, so spricht die Vermutung bereits bei einem kleineren d für die reale Kostenüberlegenheit der Produktion 1.

Abbildung 2.2/III



Die vorangegangenen Überlegungen führen zu einer wichtigen Schlußfolgerung: Da die Produktionsfunktionen in den einzelnen Bereichen der Energiewirtschaft sehr unterschiedlich sind[1], können wohlfahrtsökonomisch fundierte Empfehlungen für eine Umstrukturierung des Sektors nur ausgesprochen werden, solange größere Differenzen zwischen den Grenzkosten der konkurrierenden Energieträger bestehen. Für die Aufteilung der Gesamtproduktion an Steinkohle auf die Betriebe des Steinkohlenbergbaus kann dagegen eine rigorose Anwendung der Grenzkostenregel gefordert werden, da die Produktionsfunktionen innerhalb des Steinkohlenbergbaus in relativ engen Grenzen variieren.

1 Zum Beispiel ist der Anteil der Arbeitskosten an den Gesamtkosten bei der Steinkohlenförderung wesentlich höher als bei der Heizölerzeugung.

2.3 Externe Effekte

a) Grundsätzliches

Die bisherige Formulierung der Grenzkostenregel gilt u.a. nur unter der Voraussetzung, daß keine externen Effekte vorliegen. Diese Voraussetzung ist unrealistisch. Im folgenden wird geprüft, welche Konsequenzen sich daraus ergeben, Grundsätzlich müssen drei Arten von externen Effekten unterschieden werden[1]:

(1) Externe Effekte der Energieproduktion im Produktionsbereich,

(2) externe Effekte der Energieproduktion im Konsumbereich,

(3) externe Effekte des Energieverbrauchs (vornehmlich im Konsumbereich).

Externe Effekte der unter (1) genannten Art liegen vor, wenn die bisher stillschweigend gemachte Prämisse der Unabhängigkeit der Produktionsfunktionen verschiedener Betriebe nicht erfüllt ist. Die marginale Veränderung der Produktion eines Betriebes erfordert dann außer in diesem auch in anderen Betrieben Veränderungen des Einsatzes an Produktionsfaktoren, wenn dort das alte Produktionsniveau erhalten werden soll. Die externen Effekte können positiv oder negativ sein. In aller Regel wird ihre Summe ungleich Null sein, so daß die volkswirtschaftlichen Grenzkosten, gemessen durch die Veränderung des Inputs in a l l e n Betrieben bei einer Veränderung der Erzeugung des i-ten Betriebes, von den betrieblichen Grenzkosten des i-ten

---

1 Zur Einteilung vgl. T. Scitovsky, Two Concepts of External Economies. In: The Journal of Political Economy, Bd. 62(1954), S. 144 f.

Betriebes abweichen[1]. Die Grenzkostenregel muß dann umformuliert werden: Nicht die betrieblichen, sondern die v o l k s w i r t s c h a f t l i c h e n Grenzkosten bilden das für eine Produktionsplanung aus gesamtwirtschaftlicher Sicht maßgebliche Kriterium.

Es ist Aufgabe der Wirtschaftspolitik, die im Produktionsbereich existierenden externen Effekte festzustellen, zu quantifizieren und in der Planung zu berücksichtigen bzw. zu "internalisieren", d.h. in Kostengrößen der Betriebe zu überführen[2]. Das ist bei dieser Art externer Effekte im allgemeinen nicht schwer. Z.B. wird der vermehrte Einsatz an Produktionsfaktoren im Betrieb j zur Beseitigung von Bergschäden oder zur Sicherung vor künftigen Bergschäden im allgemeinen eindeutig auf die Produktion eines Betriebes i zurückgeführt werden können, und es wird Einmütigkeit darüber bestehen, daß die Ausgaben des Betriebes j zur Bergschädenbeseitigung oder -sicherung in voller Höhe zu den Produktionskosten des Betriebes i zu rechnen sind.

Größere Schwierigkeiten bereitet die Berücksichtigung der unter (2) und (3) genannten externen Effekte a u f d i e A l l g e m e i n h e i t . Hier ist zunächst ein meist komplizierter Prozeß der sozialen Bewertung erforderlich. Erst dann kann im allgemeinen

---

1 Der Begriff "volkswirtschaftliche Kosten" wird hier für die Gesamtheit der Kosten verwandt, die der Volkswirtschaft durch eine bestimmte Produktion entstehen. Wird nur der Teil der volkswirtschaftlichen Kosten gemeint, der nicht in der betrieblichen Kostenrechnung erscheint, so sollte zweckmäßigerweise von "sozialen Zusatzkosten" o.ä. gesprochen werden. So auch: E. Lauschmann, Zur Frage der "social costs". In: Jahrbuch für Sozialwissenschaft, Bd 4/10(1959), S. 202 f.

2 Vgl. I.M.D. Little, A Critique of Welfare Economics, 2. Aufl., Oxford 1957, S. 137 f.

die Frage beantwortet werden, ob und gegebenenfalls bis zu welchem Grad die negativen externen Effekte beseitigt werden sollen. Nur in Ausnahmefällen wird eine Beseitigung negativer externer Effekte "um jeden Preis", d.h. ohne Berücksichtigung der damit verbundenen Kosten gefordert werden.

Die Beseitigung der negativen externen Effekte im Konsumbereich ist durch Maßnahmen sowohl der Verursacher (Energieproduzenten und -verbraucher) als auch der betroffenen Allgemeinheit möglich. Ausschlaggebend für die Wahl der Vorgehensweise im Einzelfall sollten die soziale Bewertung der externen Effekte und die technisch-wirtschaftlichen Bedingungen ihrer Beseitigung sein. So ist zur Verhinderung bzw. Beseitigung von Bergschäden die kostenminimale Kombination von Maßnahmen des Bergwerkseigentümers (z.B. Versatz) und der betroffenen Allgemeinheit (z.B. Sicherung und Reparatur) zu ermitteln. Zur Verhinderung bzw. Beseitigung von externen Effekten des Energie v e r b r a u c h s dürften unter den aktuellen Gegebenheiten Maßnahmen der Energieverbraucher die wohlfahrtsökonomisch günstigste Lösung sein. Bei einzelnen Energieträgern ist eine andere Vorgehensweise bereits aus technischen Gründen nicht möglich: So läßt sich die Emission von Schwefeldioxyd bei der Verbrennung von Steinkohle nur durch entsprechende Vorrichtungen in den Verbrennungsanlagen beseitigen. Dagegen ist es möglich, den Schwefelgehalt des Heizöls bereits auf der Verarbeitungsstufe durch entsprechende Aufbereitungsanlagen zu beseitigen. Die Kosten der Verhinderung oder Beseitigung der externen Effekte im Konsumbereich müssen ähnlich wie die Umwandlungskosten (s.o.) zu den Produktionskosten des jeweiligen Energieträgers gerechnet werden.

Im weiteren Verlauf der Untersuchung wird unterstellt, daß die externen Effekte im Konsumbereich bei

allen Energieträgern umgerechnet auf eine Wärmeeinheit (Steinkohleneinheit) gleich sind, bzw. daß keine externen Effekte dieser Art existieren, was bezüglich der wohlfahrtsökonomischen Beurteilung der verschiedenen Alternativen zu dem gleichen Ergebnis führt.

Es wird nicht verkannt, daß diese Annahme umso unrealistischer wird, je stärker bestimmte negative externe Effekte der Energieverwendung, insbesondere die Luftverunreinigung, durch die Allgemeinheit mißbilligt werden (soziale Bewertung!). Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Berücksichtigung solcher externen Effekte von erheblichem Einfluß auf die Beurteilung der Alternativen, die sich für die Energiebedarfsdeckung bieten, sein kann. So gelangen bei der Verbrennung von Steinkohle, die etwa 1,2 % Schwefelgehalt aufweist, ca. 80-90 % dieses Gehalts als Schwefeldioxyd in die Atmosphäre, während bei der Verbrennung von Heizöl der gesamte Schwefelgehalt (ca. 1 % bei leichtem und ca. 3 % bei schwerem Heizöl) emittiert wird. Gasförmige Brennstoffe lassen sich fast völlig entschwefeln und rauchlos verbrennen. Bei einer entsprechend hohen sozialen Bewertung reiner Luft kann es wohlfahrtsökonomisch geboten sein, einen Energieträger zu wählen, der zwar nicht die niedrigsten einzelwirtschaftlichen Kosten aufweist, dafür aber weniger als die billigeren Alternativen zur Luftverunreinigung beiträgt. Bezüglich der anderen Arten externer Effekte im Konsumbereich gilt entsprechendes.

Die Vernachlässigung der nicht quantifizierbaren externen Effekte im Konsumbereich schränkt die Allgemeingültigkeit der Aussagen dieser Arbeit ein. Ein anderer Weg ist aber nicht gangbar, solange eindeutige

Bewertungen der externen Effekte von Energieproduktion und -verbrauch auf die Allgemeinheit nicht existieren. Die bestehenden gesetzlichen Regelungen können jedenfalls nicht als wissenschaftlich einwandfrei festgelegte und infolgedessen gesellschaftlich allgemein anerkannte Toleranzgrenzen angesehen werden, auf deren Grundlage eindeutige Aussagen über Veränderungen der Wohlfahrtslage möglich wären[1]. Diese Probleme werden deshalb durch die oben getroffene Annahme im folgenden ausgeklammert, so daß nur noch die nicht marktmäßigen Interdependenzen im Produktionsbereich zu untersuchen sind.

b) Externe Effekte der Steinkohlenproduktion

aa) Allgemeines

Die vollständige Erfassung der externen Effekte einzelner Energieproduktionen auf andere Produktionen ist nicht möglich. Alle Versuche, das privatwirtschaftliche Rechnungswesen zu korrigieren, werden stets auf die krassen Fälle von externen Effekten beschränkt bleiben müssen. Ob derartige Fälle in der Energiewirtschaft existieren, müßte in sorgfältigen empirischen Untersuchungen geklärt werden; im Rahmen dieser Arbeit ist das nicht möglich. Im folgenden wird deshalb -

1 Vgl. B. Fritsch, Zur Theorie und Systematik der volkswirtschaftlichen Kosten. In: Kyklos, Bd. 15 (1962). Wieder abgedruckt in: G. Gäfgen (Hrsg.), Grundlagen der Wirtschaftspolitik, (Neue Wissenschaftliche Bibliothek), Köln/Berlin 1966, S. 195 ff. - Vgl. auch die wesentlich über die gesetzlich festgelegten Normen hinausgehenden Forderungen im Energie-Gutachten 1961, a.a.O.S. 268.

nolens volens - von der zumindest prima facie unwiderlegten Hypothese ausgegangen, daß die "Internalisierung" der gegenwärtig existierenden externen Effekte im Produktionsbereich nicht zu nennenswerten Verschiebungen in den Kostenrelationen zwischen den verschiedenen Energieträgern führen würde. Geringfügige Verschiebungen sind insofern unerheblich, als eine rigorose Anwendung der Grenzkostenregel bereits wegen der Existenz fehlerhafter Inputpreise abgelehnt werden mußte (s.o.). Gleichzeitig wurde gezeigt, daß sich bei einem Vergleich der S t e i n k o h l e n b e r g b a u betriebe untereinander eine strenge Anwendung der Grenzkostenregel wohlfahrtsökonomisch rechtfertigen läßt. Das setzt allerdings voraus, daß in diesem Bereich dann auch die von Betrieb zu Betrieb evtl. differierenden externen Effekte möglichst genau ermittelt werden. Die folgenden Erörterungen dienen dem Ziel, Grundsätze aufzustellen, die eine aus gesamtwirtschaftlicher Sicht richtige Ermittlung der externen Effekte in der Praxis ermöglichen.

Eine für den Bergbau typische Art externer Effekte sind Bergschäden[1]. Dies sind "Schäden, die an der Oberfläche entstehen und auf Bodenbewegungen infolge des Abbaus von Kohle zurückzuführen sind"[2]. Auf Grund der Paragraphen 148 bis 152 des Allgemeinen Berggesetzes für die Preußischen Staaten sind die Bergbautreibenden zum Ersatz der verursachten Schäden verpflichtet. Der Umfang der Schadensersatzpflicht wird je nach dem Interessenstandpunkt als zu eng oder als

---

1 Streng genommen dürfen nur die "nicht internalisierten" Bergschäden als externe Effekte bezeichnet werden.

2 Bergbau-Betriebswirtschaft im Unternehmensverband Ruhrbergbau (Hrsg.), Richtlinien für das betriebliche Rechnungswesen im Steinkohlenbergbau, Essen 1958, S. E 1.

zu weit bezeichnet[1]. Bei den strittigen Fragen handelt es sich aber durchweg um Fälle von geringem materiellen Gewicht. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, daß der Umfang der Ersatzpflicht volkswirtschaftlich richtig ist und daß damit zumindest der rechtliche Rahmen für eine vollständige Internalisierung der Bergschäden gegeben ist.

Eine andere Frage ist die, ob im Rahmen dieser Rechtsvorschriften im Einzelfall stets eine korrekte Ermittlung der Kosten, die der Volkswirtschaft durch Bergschäden entstehen, vorgenommen wird. Die volkswirtschaftlich (und betriebswirtschaftlich) korrekte Verrechnung der Bergschädenkosten hat nach dem Verursachungsprinzip zu erfolgen. Danach ist jede Tonne Förderung grundsätzlich mit dem Gegenwartswert der Ausgaben zu belasten, die erforderlich sind, um die durch den Abbau d i e s e r Kohlenmenge verursachten Bergschäden zu vermeiden oder zu beseitigen. Da der Umfang der zu erwartenden Schäden von einer Reihe von örtlich unterschiedlichen Bedingungen abhängt, insbesondere von der Art der Bebauung der Tagesoberfläche, können die Bergschäden von Schachtanlagenzu Schachtanlage sehr stark schwanken. Eine Kritik der Behandlung der Bergschäden in der Kostenrechnung der Bergbaubetriebe ist ohne intime Kenntnis der Einzelfälle nicht möglich. Unvollkommenheiten der betrieblichen Kostenrechnungen im Hinblick auf eine vollständige "Internalisierung" der Bergschäden können deshalb nur vermutet werden.

---

1 Vgl. R. Stossberg, Die Bergschadensregulierung aus der Sicht des Grundeigentümers. In: Zeitschrift für Bergrecht, Bd. 106(1965), S. 194 ff.

bb) Die Differenzierung der Bergschäden

Eine erste wichtige Quelle von Fehlern in der Kostenrechnung bildet die Art der Verteilung der geschätzten Bergschädenkosten auf die Fördermenge. Folgendes Verfahren liegt nahe: Die Summe aller bis zur Auskohlung der Grubenfelder eines Bergbaubetriebes zu erwartenden Bergschädenkosten wird geschätzt und den in den einzelnen Abrechnungszeiträumen geförderten Kohlenmengen proportional zum Anteil an der gesamten geplanten Kohlenförderung des Betriebes belastet. Dies Verfahren führt nur dann zu einer volkswirtschaftlich (und betriebswirtschaftlich!) korrekten Kostenrechnung, wenn die folgenden zwei Homogenitätsbedingungen erfüllt sind:

(1) Die Abbaubedingungen und die Abbauverfahren müssen im gesamten Abbaubereich des Betriebes so einheitlich sein, daß die Veränderungen der Tagesoberfläche im gesamten Abbaubereich völlig einheitlich sind.

(2) Die Bebauung der Tagesoberfläche muß im gesamten Abbaubereich des Betriebes einheitlich sein.

Diese Bedingungen dürften auch annäherungsweise nur selten erfüllt sein. Wo sie nicht erfüllt sind, muß die Ermittlung der Bergschädenkosten geographisch differenziert werden: Die Unterteilung des gesamten Abbaubereichs muß in horizontaler und vertikaler Richtung soweit vorangetrieben werden, bis für jeden der entstehenden Feldesteile beide Homogenitätsbedingungen erfüllt sind. Im allgemeinen werden sich damit auch die Bergschädenkosten pro Tonne von Feldesteil zu Feldesteil unterscheiden, wenn nicht zufällig ungünstige geologische Gebirgsverhältnisse durch eine günstige Bebauung der Tagesoberfläche kompensiert werden.

Aus der Existenz differenzierter Bergschädenkosten ergibt sich eine wichtige Konsequenz für die Abbaupolitik unter Tage. Während unter der Voraussetzung einheitlicher Bergschädenkosten ceteris paribus die Entscheidung über die Abbauwürdigkeit der Kohlenvorräte für den Felderbesitz des Betriebes insgesamt getroffen werden kann, ist es jetzt erforderlich, diese Entscheidung für jeden einzelnen Feldesteil unter Berücksichtigung der jeweiligen Bergschädenkosten zu treffen. Dabei sind selbstverständlich die technischen und wirtschaftlichen Interdependenzen zu berücksichtigen. Das Ergebnis dieser disaggregierten Optimierungsrechnung kann dazu führen, daß der Abbau in solchen Feldesteilen unterbleibt, die unter besonders bergschadenempfindlichen Objekten liegen oder zu besonders starken Veränderungen der Tagesoberfläche führen[1].

Die weitverbreitete "Ehrfurcht vor der Lagerstätte" dürfte einer nach den genannten Kriterien differenzierten Abbaupolitik in der Vergangenheit oft im Wege gestanden haben[2]. Andererseits bestand vor dem Beginn der Kohlenkrise in Anbetracht der positiven und zum Teil hohen Differenz zwischen Erlösen und Kosten nicht in dem Maße die Notwendigkeit für eine differenzierte Abbaupolitik, wie das gegenwärtig der Fall ist.

---

1 Entsprechende Überlegungen gelten offensichtlich auch, wenn die übrigen Förderkosten aufgrund unterschiedlicher Abbaubedingungen von Feldesteil zu Feldesteil variieren. Vgl. R. Tillessen, Wirtschaftliche Überlegungen zur Flözauswahl im Steinkohlenbergbau. In: Glückauf, Bd. 100(1964), S. 627 - 633.

2 So lehnt Roser eine Differenzierung der Bergschäden ausdrücklich deshalb ab, weil dann der Abbau in bestimmten Feldesteilen unterbleiben würde. U. Roser, Die Behandlung der Bergschäden in Handels- und Steuerbilanz, Düsseldorf 1951, S. 20.

cc) Bergschäden an bergbaueigenen Grundstücken

Eine zweite Quelle möglicher Fehler in der Bergbaukostenrechnung ergibt sich aus dem Umstand, daß sich ein erheblicher Teil des Grundbesitzes in den Abbaugebieten im Eigentum der jeweiligen Bergbaugesellschaften befindet. Der Aufkauf dieser Grundflächen geschah überwiegend in der Absicht, Bergschädenersatzansprüchen vorzubeugen.

Von untergeordneter Bedeutung in diesem Zusammenhang ist die Berücksichtigung von Bergschäden an zecheneigenen Betriebsgebäuden und -anlagen. Nach dem Bergbau-Kosten-Standardsystem fallen Ausgaben für die Behebung dieser Schäden nur dann unter die Kostenposition "Bergschäden", wenn es sich um größere Schäden handelt, deren Ursache eindeutig zu ermitteln ist. Die Ausgaben für die Behebung aller übrigen Schäden sollen zu den sachlichen Kosten für Reparaturen und Unterhaltung gerechnet werden. In der Praxis wird meist nicht einmal diese schon recht ungenaue Unterscheidung vorgenommen; statt dessen werden häufig alle Ausgaben zur Behebung von Schäden an eigenen Anlagen zu den sachlichen Kosten gerechnet. Außerdem werden für diese Ausgaben meist keine Rückstellungen gebildet: im Jahre ihres Entstehens werden sie voll als Aufwand verbucht. Die Auswirkungen dieser Mängel auf die Förderkosten sind gering: Die sachlich falsche Abgrenzung läßt die Gesamthöhe der Kosten unberührt. Die zeitlich falsche Abgrenzung führt dann zu keinen Verzerrungen, wenn in etwa mit einem pro Zeiteinheit konstanten Anfall an Schäden gerechnet werden kann.

Von größerer Bedeutung ist dagegen die Art der Berücksichtigung von Bergschäden an bergbaueigenen Grundstücken, auf denen sich keine zecheneigenen Betriebsgebäude und -anlagen befinden. Am deutlichsten läßt

sich das Problem am Beispiel unbebauter Grundstücke aufzeigen[1]. Partielle Informationen lassen die Vermutung zu, daß in der Praxis bei unbebauten Grundstükken keine Bergschädenkosten berechnet werden. Dieses Vorgehen ist - zumindest volkswirtschaftlich - nicht richtig. In aller Regel eignen sich diese Flächen zur Bewirtschaftung oder Bebauung. Sie weisen somit - unabhängig von dem Wert, mit dem sie in der Bilanz des Eigentümers berücksichtigt sind - einen bestimmten Wert auf, der sich im Verkehrswert widerspiegelt. Je nach der Art der in Frage kommenden Nutzung eines Grundstücks führt der Abbau unter diesem Grundstück zu mehr oder weniger großen Wertverlusten, die sich im Sinken des Verkehrswertes niederschlagen. Diese Wertminderungen sind echte Kosten im volkswirtschaftlichen Sinne, die in der Kostenrechnung entsprechend berücksichtigt werden müssen. Daran ändert sich auch dann nichts, wenn das Bergbauunternehmen das Grundstück nur dann zu verkaufen gewillt ist, wenn der Erwerber auf den Ersatz späterer Bergschäden verzichtet, da die Überwälzung des Bergschädenrisikos auf den Käufer zu einer entsprechenden Minderung des Verkaufspreises führt. Der antizipierte Mindererlös bzw. die antizipierte Minderung des Verkehrswertes müssen diskontiert und nach dem Verursachungsprinzip den Förderkosten zugerechnet werden.

---

1 Im Bereich des Siedlungsverbandes Ruhrkohlenbezirk beliefenn sich 1964 allein die ungenutzten Industrie- und Gewerbeflächen im Eigentum des Bergbaus auf ca. 2700 ha, das waren ca. 24 % aller ungenutzten Industrie- und Gewerbeflächen in diesem Bereich. Vgl. Der Verbandsdirektor des Siedlungsverbandes Ruhrkohlenbezirk (Hrsg.), Industrie- und Gewerbeflächen im Gebiet des Siedlungsverbandes Ruhrkohlenbezirk; unveröffentlichtes Manuskript, Essen 1965, S. 3.

Für verpachtetes Gelände gelten entsprechende Grundsätze: Die Beschränkung der Nutzungsart verpachteter Grundstücke zur Vermeidung von Bergschädenforderungen[1] oder der Verzicht des Pächters auf Bergschädenersatzansprüche führen zu einer Minderung des Pachtzinses. Diese Minderung ist als Äquivalent für die Bergschäden, die durch den Abbau unter den betreffenden Grundstücken verursacht werden, anzusehen und den Förderkosten hinzuzurechnen.

Zu welchen Kostenerhöhungen eine genaue Ermittlung der Bergschäden führen würde, läßt sich auch größenordnungsmäßig nur schwer abschätzen. Dazu müßte zunächst bekannt sein, welchen Umfang der Abbau unter unbebautem bzw. bebautem bergbaueigenen Gelände hat. Daß es sich hierbei um einen erheblichen Anteil an der Gesamtförderung handelt, ist wahrscheinlich, da der Grundbesitz des Bergbaus vornehmlich in den jüngeren Abbaugebieten oft mehr als ein Drittel der gesamten Gemeindefläche ausmacht. So betrug der Anteil des Grundbesitzes der Bergbauunternehmen an der gesamten Gemeindefläche 1963 in Bottrop ca. 50 % und in Gladbeck und Wanne-Eickel jeweils ca. 35 % und in Herne und Castrop-Rauxel jeweils ca. 25 %[2]. Berücksichtigt man ferner, daß von einem Unternehmen, das

---

1 Kleffner weist darauf hin, daß Flächen für die Anlage von Kleingärten, Grünflächen und Sportplätzen vom Bergbau wesentlich bereitwilliger verpachtet wurden als für Wohn- oder Industriebauten. F. Kleffner, Der Einfluß des bergbaulichen Grundbesitzes auf die Bedürfnisse der Gemeinden im Gebiet zwischen Emscher und Lippe. In: EGKS, Hohe Behörde (Hrsg.), Die industrielle Umstellung in Europa - Die Durchführung der Maßnahmen an Ort und Stelle, (Regional- und wirtschaftspolitische Studienreihe, Heft I/IV), Baden-Baden 1963, S. 49.

2 Vgl. Grundlagen zur Strukturverbesserung der Steinkohlenbergbaugebiete in Nordrhein-Westfalen, I. Teil: Ruhrgebiet, (Schriftenreihe des Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten des Landes Nordrhein-Westfalen), Düsseldorf 1964, S. 25.

am nördlichen Rand des Reviers unter vorwiegend landwirtschaftlich genutztem Gelände abbaut, für diesen Abbau mit Bergschädenkosten von ca. 1,-- DM/t gerechnet wird, so erscheint es als gerechtfertigt, für den Abbau unter unbebautem zecheneigenen Gelände in den Siedlungsräumen mit Bergschädenkosten in mindestens dieser Höhe zu rechnen. Für verpachtete zecheneigene Grundstücke lassen sich keine generellen Angaben machen, da die Pachtverträge im allgemeinen sehr unterschiedliche Regelungen über die Nutzung der Grundstücke enthalten.

Soweit die in der Kostenrechnung berücksichtigten Bergschäden pro t für einzelne Betriebe ermittelt werden konnten, weisen diese erhebliche Unterschiede auf. So gibt ein Unternehmen im westlichen Ruhrgebiet einen Betrag von 2,-- bis 2,50 DM/t bei Abbau in städtischem Gebiet an, wobei zu beachten ist, daß in diesem Gebiet ca. 50 % der gesamten Fläche zecheneigen sind. Ein anderes Unternehmen mit ähnlichen Abbauverhältnissen weist dagegen nur Bergschädenkosten von 0,50 bis 1,00 DM/t aus. Im Energiegutachten von 1961 wird für das Ruhrrevier ein Mittelwert von 1,15 DM/t für 1959 angegeben[1]. Diese Unterschiede sind sicherlich teilweise auf unterschiedliche Abgrenzungen zurückzuführen, wovon die Gesamthöhe der Kosten nicht berührt wird. Ferner spielen natürlich die Gebirgs- und Abbauverhältnisse und die potentielle oder tatsächliche Nutzung der Tagesoberfläche eine wichtige Rolle. Es bleibt aber doch die Vermutung bestehen, daß aufgrund der aufgezeigten Praktiken ein nennenswerter Teil der volkswirtschaftlichen Bergschädenkosten nicht von der Bergbaukostenrechnung erfaßt wird, die Bergbauproduktionen in diesen Fällen also negative externe Effekte verursachen.

---

1 Energie-Gutachten 1961, a.a.O.S. 81.

2.4 Der Verlauf der Grenzertrags- bzw. Grenzkostenkurve

a) Grundsätzliches

Es wurde gezeigt, daß zur Erzielung eines Minimums der Kosten einer gegebenen Erzeugung folgende Bedingung erfüllt sein muß:

$$\frac{\partial k_1}{\partial x_1} = \frac{\partial k_2}{\partial x_2} .$$

Diese Bedingung ist notwendig, aber nicht hinreichend[1]. Damit sie ein Minimum und nicht ein Maximum beschreibt, muß die zweite Ableitung der zugrunde liegenden Kostenfunktion $k = k_1(x_1) + k_2(x_2)$ im Bereich des Extremwertes positiv sein. Das ist dann der Fall, wenn die Gesamtkostenkurve im relevanten Bereich steigende Kostenzuwächse aufweist, die Grenzkostenkurve in diesem Bereich also steigend verläuft. In der Realität sind jedoch auch Fälle sinkender Grenzkosten möglich. Es ist zu prüfen, welche Konsequenzen das für die Ableitung von Kriterien für die Produktionsplanung im Energiesektor hat.

Die Bedingung steigender Grenzkosten ist unabdingbar, wenn die Wirtschaft nach dem Modell des vollständigen Wettbewerbs organisiert werden soll[2].

---

1 Vgl. M.W. Reder, a.a.O.S. 36 f. - T.C. Koopmans, Three Essays ..., a.a.O.S. 23 ff. und S. 35 ff. - Ferner J.de V. Graaff, a.a.O.S. 24 ff. und S. 66 ff.

2 J.M. Henderson, R.E. Quandt, Microeconomic Theory - A Mathematical Approach, New York 1958, S. 208.

Die Richtigkeit dieser Aussage ist in jüngerer Zeit verschiedentlich angezweifelt worden[1]. Die sich an die Aufsätze von M.J. Farell und J. Rothenberg anschließende Diskussion[2] hat aber gezeigt, daß die steigende oder zumindest konstante Grenzkosten implizierende Konvexitätsannahme[3] durch andere Annahmen ersetzt werden muß. So gelten einige der Ergebnisse Rothenbergs nur unter der Prämisse, daß trotz der Existenz konvexer Transformationskurven die übrigen Bedingungen der vollständigen Konkurrenz, insbesondere eine große Anzahl von Betrieben, gegeben sind[4].

---

1 M.J. Farell, The Convexity Assumption in the Theory of Competitive Markets. In: The Journal of Political Economy, Bd. 67(1959), S. 377 - 391. - J. Rothenberg, Non-Convexity, Aggregation, and Pareto Optimality. In: The Journal of Political Economy, Bd. 68(1960), S. 435 - 468. - Ferner diesen folgend: W. Meyer, a.a.O.S. 107.

2 Vgl. die Beiträge von T.C. Koopmans, F.M. Bator, M.J. Farell und J. Rothenberg in: The Journal of Political Economy, Bd. 69(1961), S. 478 - 493.

3 Auf die Produktionsmöglichkeiten bezogen bezeichnet "Konvexität" die Eigenschaft der Menge aller erreichbaren Outputkombinationen (im Zwei-Güter-Fall: alle Punkte auf und unterhalb der Transformationskurve). Die Menge der Outputkombinationen ist dann und nur dann konvex, wenn eine Gerade, die zwei beliebige Punkte der Menge verbindet, nirgends außerhalb der Menge verläuft. Es ist zu beachten, daß diese Menge von einer konkaven Kurve, nämlich der bekannten konkaven oder linearen (einfache Konvexität!) Transformationskurve begrenzt wird. Konkave Transformationskurven ergeben sich stets bei steigenden und unter bestimmten Voraussetzungen auch bei konstanten realen Grenzkosten. Zu letzterem vgl. P.A. Samuelson, Foundations of Economic Analysis, Cambridge 1947, S. 234.

4 J. Rothenberg, a.a.O.S. 454 ff.

Bator weist wohl mit Recht darauf hin, daß diese Annahme von der Annahme der Konvexität nicht unabhängig ist[1]. Grundsätzlich kann gesagt werden, daß ein g e n e r e l l e r Beweis für die Realisierbarkeit eines Pareto-Optimums durch vollständigen Wettbewerb bisher nur für solche Produktions- und Präferenzenbedingungen erbracht werden konnte, für welche die Konvexitätsannahme gilt[2]. Daß in Einzelfällen auch bei Nichterfüllung der Konvexitätsbedingungen (etwa durch Besteuerung) ein pareto-optimaler Zustand erreicht werden kann, ändert an dem allgemeinen Ergebnis nichts.

Liegen keine steigenden Grenzkosten vor, so führt die Gewinnmaximierung zu immer größeren Betriebseinheiten und damit zur Zerstörung der atomistischen Angebotsstruktur. Nun werden die ordnungs- und ablaufpolitischen Maßnahmen, die zur Durchsetzung einer gesamtwirtschaftlich orientierten Produktionsplanung notwendig wären, hier und im folgenden nicht näher behandelt, da sie als sekundär angesehen werden. Soviel kann aber auch ohne eingehendere Erörterung des Problems gesagt werden: eine Organisation des Energiesektors - wie auch der übrigen Sektoren - nach dem Modell des vollständigen Wettbewerbs kommt aus den bekannten Gründen nicht in Frage. Im Hinblick auf dieses Modell braucht deshalb die Bedingung steigender Grenzkosten nicht aufrechterhalten zu werden.

---

1 F.M. Bator, On Convexity, Efficiency, and Markets. In: The Journal of Political Economy, Bd. 69(1961), S. 483.

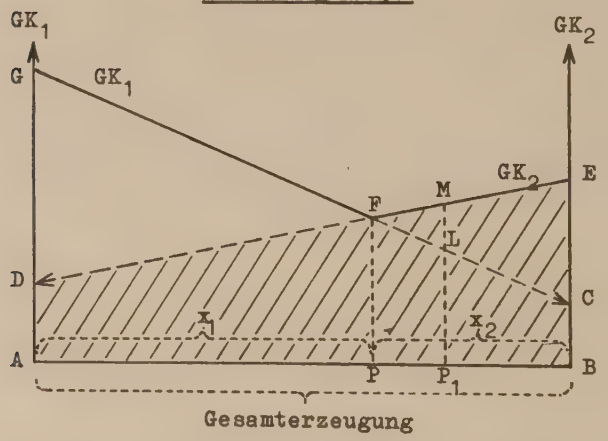
2 T.C. Koopmans, Convexity Assumptions, Allocative Efficiency and Competitive Equilibrium. In: The Journal of Political Economy, Bd. 69(1961), S. 479.

b) Sinkende Grenzkosten

Soll die Möglichkeit sinkender Grenzkosten in die Analyse einbezogen werden, so kann die bisherige Formulierung der Grenzkostenregel f ü r d i e s e F ä l l e nicht beibehalten werden. Produzieren die in Frage kommenden Betriebe mit sinkenden Grenzkosten, so führt die Egalisierung der Grenzkosten zur Maximierung der Kosten der Gesamterzeugung.

Abbildung 2.4/I erläutert dies wieder für den Fall, daß für die Erzeugung der Gesamtmenge x zwei Betriebe zur Verfügung stehen. Wird die Gleichheit der Grenzkosten verwirklicht, so ergibt sich der Punkt P als Punkt der optimalen Arbeitsteilung zwischen den Betrieben. Bei dieser Aufteilung der Produktion auf die zwei Betriebe werden aber die Gesamtkosten der Erzeugung x maximiert; geometrisch werden sie durch die Fläche unter den jeweiligen Kurvenabschnitten angegeben (Fläche ABEFG)[1]. Weisen die zur Verfügung

Abbildung 2.4/I



1 Es wird unterstellt, daß keine fixen Kosten anfallen.

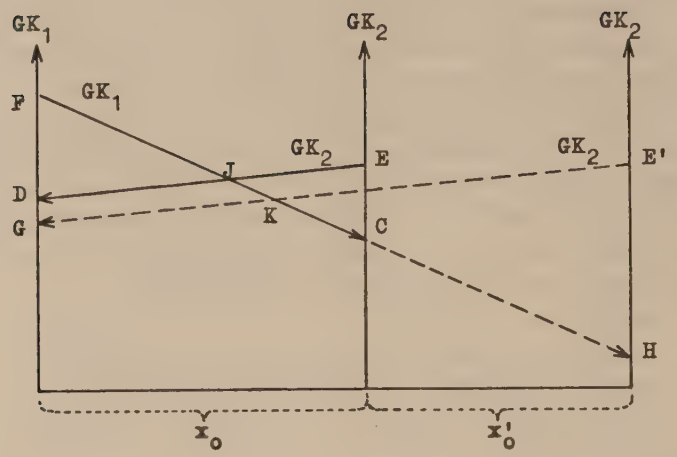
stehenden Betriebe im gesamten relevanten Bereich sinkende Grenzkosten auf, so muß die gesamte Produktion auf den Betrieb verlagert werden, der sie mit den geringsten G e s a m t kosten erzeugt. Das ist nicht notwendigerweise der Betrieb, der für die letzte, bei vollständiger Verlagerung der Gesamtproduktion auf diesen Betrieb erzeugte Einheit die niedrigsten Grenzkosten hat. Abbildung 2.4/I erläutert dies: Obwohl die Grenzkosten der letzten erzeugten Einheit bei Betrieb 1 geringer sind als bei Betrieb 2 ($\overline{BC} < \overline{AD}$), führt eine vollständige Konzentration der Erzeugung auf den Betrieb 2 zu geringeren Gesamtkosten. Diese werden jetzt durch die (schraffierte) Fläche unter der GK_2-Kurve angegeben (Fläche ABED).

Es ergibt sich damit die wichtige Schlußfolgerung, daß bei sinkenden Grenzkosten das Kostenminimum für eine gegebene Produktionsmenge nicht mit Hilfe der üblichen Marginalbedingungen, sondern nur mit Hilfe von T o t a l b e d i n g u n g e n bestimmt werden kann (vgl. unten, Abschnitt 2.7).

Bei sinkenden Grenzkosten sind eine Reihe weiterer Besonderheiten zu beachten: Die kostenminimale Aufteilung der Gesamtproduktion auf die zur Verfügung stehenden Betriebe hängt von dem Umfang der Gesamtproduktion ab. Abbildung 2.4/II erläutert dies: Bei einer Gesamtproduktion von x_o wird das Kostenminimum durch eine Konzentration der Gesamtproduktion auf Betrieb 2 realisiert (Fläche CEJ < Fläche DJF), während bei einer größeren Produktionsmenge ($x_o + x'_o$) der Betrieb 1 die niedrigsten Gesamtkosten aufweist (Fläche GKF < Fläche HE'K).

Bisher wurde eine Entscheidungssituation unterstellt, wie sie lediglich in der Planung gegeben ist. In der Realität ist die gesamte Produktionsmenge in der

Abbildung 2.4/II



Ausgangssituation stets in irgendeiner Weise auf die bestehenden Betriebe aufgeteilt (vgl. den nächsten Abschnitt). Im allgemeinen wird diese Aufteilung nicht dem in der Planung erzielbaren Optimum entsprechen. Weisen die an der Produktion beteiligten Betriebe steigende Grenzkosten auf, so führt die Ausdehnung der Produktion mit den geringeren Grenzkosten und die Einschränkung der Produktion mit den höheren Grenzkosten stets zu dem absoluten Kostenminimum. Das ist bei sinkenden Grenzkosten nicht immer der Fall.

An Hand von Abbildung 2.4/I sei dies erläutert: In der Ausgangssituation sei die dem Punkt P_1 entsprechende Aufteilung der Produktion auf die Betriebe 1 und 2 verwirklicht. In diesem Punkt weist der Betrieb 1 niedrigere Grenzkosten auf als der Betrieb 2 ($\overline{P_1L} < \overline{P_1M}$). Eine weitere Einschränkung der Produktion

von 2 und eine entsprechende Ausdehnung der Produktion von 1 würde zu einer Verringerung der Gesamtkosten führen. Bei vollständiger Verlagerung der Produktion von 2 auf 1 würde ein r e l a t i v e s Kostenminimum erreicht. Bei einer Erhöhung der Produktion in Betrieb 2 vom Punkt P_1 ausgehend würden die Gesamtkosten zunächst steigen. Wird die Verlagerung der Produktion von Betrieb 1 auf Betrieb 2 aber bis zu einer vollständigen Konzentration der Produktion auf Betrieb 2 fortgesetzt, so wird dadurch ein Kostenminimum realisiert, das niedriger liegt als das bei vollständiger Verlagerung der Produktion auf Betrieb 1.

Bei den bisherigen Erörterungen wurde ein gegebener Stand des technischen Wissens unterstellt. Damit wurden Veränderungen der Grenzkosten im Zeitablauf ausgeschlossen. Tatsächlich kann der technische Fortschritt jedoch bewirken, daß die Grenzkosten im Zeitablauf sinken. Dadurch ändert sich nichts an der Gültigkeit der Grenzkostenregel in der ursprünglichen Formulierung. In der Literatur ist verschiedentlich eine gegenteilige Auffassung zu finden[1]. Sie überzeugt jedoch nicht: Das angestrebte Kostenminimum erfordert die Angleichung der Grenzkosten in bezug auf die P r o d u k t i o n s m e n g e und nicht der Grenzkosten in bezug auf die Z e i t . Die Grundlagen für eine gleichzeitige Berücksichtigung beider Gründe für Kostenänderungen werden im nächsten Abschnitt bei der Behandlung der dynamischen Probleme der Produktionsplanung erörtert; Anwendung finden sie dann später bei der Entwicklung der verschiedenen Grenzkostenbegriffe. Für die in diesem Abschnitt behandelten Fragen ist nur folgendes wichtig: Die Ergebnisse,

---

1 Vgl. O. Sievert, Außenwirtschaftliche Probleme steuerlicher Ausgleichsmaßnahmen für den internationalen Handel, (Schriftenreihe Annales Universitatis Saraviensis, Heft 9), Köln/Berlin/Bonn/München 1964, S. 16.

die oben für den Fall der statischen Betrachtungsweise abgeleitet wurden, gelten auch dann, wenn der technische Fortschritt zu sinkenden Grenzkosten im Zeitablauf führt.

c) Zusammenfassung

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Eine an wohlfahrtsökonomisch fundierten Kriterien orientierte Produktionsplanung im Energiesektor läßt sich nur verwirklichen, wenn die Formen der Gesamt- und Grenzkostenkurven aller Energieproduktionen im gesamten Bereich, d.h. nicht nur in der Nachbarschaft der aktuellen Produktionsmenge, wenigstens im groben bekannt sind. Liegen steigende Grenzkosten vor, so bedarf die ursprüngliche Formulierung der Grenzkostenregel keiner weiteren Ergänzung. Liegen dagegen fallende Grenzkosten in bezug auf die Produktionsmenge vor, so ist eine (ausschließliche) Orientierung an den jeweiligen Grenzkosten unzulässig. Statt dessen ist ein Totalkostenvergleich vorzunehmen. Der empirischen Möglichkeit sinkender Grenzkosten kann also durchaus Rechnung getragen werden, ohne die wohlfahrtsökonomischen Aussagen im Kern abändern zu müssen.

Ob in der Realität tatsächlich sinkende Grenzkosten von Bedeutung sind, ist eine Faktenfrage. In der Literatur wird ein solcher Kostenverlauf überwiegend als für die Masse der Betriebe repräsentativ angesehen[1]. Es spricht jedoch eine starke Vermutung dafür, daß bei den wichtigsten Energieproduktionen - jedenfalls jenseits einer bestimmten Produktionshöhe -

1 Vgl. E. Gutenberg, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Band 1: Die Produktion, 14. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York 1968, S. 422 ff.; E. Kantzenbach, Die Funktionsfähigkeit des Wettbewerbs, 2. Aufl., Göttingen 1967, S. 62 ff.

steigende Grenzkosten vorliegen, da sämtliche Primärenergieproduktionen abnehmende Ertragszuwächse aufgrund von N a t u r g e s e t z l i c h k e i t e n aufweisen.

Am eindeutigsten läßt sich dies für die Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft sagen: Hier ist eine Expansion nur zu steigenden Grenzkosten möglich, weil die überraschende Entdeckung neuer, kostengünstig ausbaubarer Wasserkräfte ausscheidet und weil bei der Erhöhung der Kapazität der hydraulischen Stromerzeugung eine nennenswerte Größendegression der Kosten nicht auftritt. Ähnliches gilt für die Kohlenförderung, da die Kohlenvorkommen weitgehend erforscht sind[1]. Auch beim Mineralöl und beim Erdgas ist eine Ausdehnung der Förderung beim gegebenen Stand der Exploration nur zu steigenden Kosten möglich, weil dann die Förderung auf kostenungünstigere Felder ausgedehnt werden muß. Da allerdings in weiten Teilen der Erde noch nicht systematisch nach Erdgas- und Erdölvorräten gesucht worden ist, sind hier Überraschungen jederzeit möglich. Das gilt in besonders starkem Maße auch von der Gewinnung von Uranerzen.

Während also auf der Gewinnungsstufe steigende Grenzkosten dominieren, sind auf anderen Produktionsstufen sinkende Grenzkosten charakteristisch. Dies gilt gegenwärtig zum Beispiel für den Transport von Kohle, Gas und Mineralöl(produkten) und für die Mineralölverarbeitung. Beim Erdgas und beim Mineralöl sind diese Einflüsse so stark, daß sie die auf der

---

1 M. Allais, La gestion des houillères nationalisées et la théorie économique, o.O.(Paris),o.J.(1951), S. 15.

Stufe der Förderung steigenden Grenzkosten in etwa kompensieren dürften, so daß hier zumindest in der Umgebung der aktuellen Angebotsmengen annähernd konstante Grenzkosten erwartet werden können[1]. Es ist allerdings nicht auszuschließen, daß bei einer starken Erhöhung der Produktion dieser Energieträger steigende Grenzkosten auftreten. Dazu könnten neben steigenden Förderkosten beim Mineralöl auch steigende Royalties und ähnliche "politische" Kostenelemente beitragen[2].

Es erscheint deshalb gerechtfertigt, einen dem Ertragsgesetz ähnlichen Kostenverlauf als für die Energiewirtschaft typisch anzusehen. Es wird damit unterstellt, daß die Grenzkosten nicht unbegrenzt sinken, sondern nach einer bestimmten Produktionsmenge wieder steigen. Unter dieser Voraussetzung wird der Fall, daß das Kostenminimum durch die vollständige Verlagerung der Produktion auf nur einen Energieträger realisiert wird, in der Realität nicht auftreten. Es muß aber stets damit gerechnet werden, daß bei einzelnen Energieproduktionen in der Umgebung der aktuellen Produktionsmenge sinkende Grenzkosten vorliegen. Die Grenzkostenregel muß dann in der oben angegebenen Weise ergänzt werden.

---

1 Vgl. W.R. Heinemann, Die Wirkungen neuer Entwicklungen im Verkehrswesen auf die Energieversorgung Europas. In: Elektrizitätswirtschaft, Jg. 66(1967), S. 104 ff. - M. Liebrucks, Corrigendum zum Energiegutachten von 1961. In: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung, 1966, H.2, S. 193 f. - EGKS, Hohe Behörde (Hrsg.), Neue Überlegungen über die langfristigen energiewirtschaftlichen Aussichten der Europäischen Gemeinschaft. In: Bulletin der EGKS, Jg. 11(1966), Nr. 3, S. 53 ff.

2 Zur Ermittlung der volkswirtschaftlichen Grenzkosten bei Importenergien vgl. Abschnitt 3.3.

2.5 Dynamische versus statische Grenzkosten

a) Statische Kostentheorie

Für die inhaltliche Konkretisierung des Grenzkostenbegriffs ist es von entscheidender Bedeutung, welche Annahmen über die zugrunde liegenden Produktionsbedingungen gemacht werden. Von den in der Wohlfahrtsökonomik diesbezüglich üblichen Annahmen sind zwei von besonderer Bedeutung: die vollständige Mobilität und die vollständige Teilbarkeit der Produktionsfaktoren[1]. Wenn diese beiden Bedingungen erfüllt sind, dann kann der Produktionsapparat jederzeit unendlich schnell an veränderte Daten - z.B. an eine gestiegene Nachfrage - angepaßt werden. Die Annahme der unendlich großen Anpassungsgeschwindigkeit ist identisch mit der Annahme der traditionellen statischen Kostentheorie, daß der Zeitbedarf für die Anpassung der Produktion gleich Null ist (Momentanproduktion). Der Zusammenhang zwischen Produktionsmenge und Kostenhöhe wird dann durch die in den Abbildungen 2.5/I bis 2.5/III wiedergegebenen Kostenverläufe angegeben[2]. E. Schneider interpretiert derartige Kostenkurven wie folgt: "Die statische Gesamtkostenkurve eines Betriebes beantwortet die Frage, wie die Gesamtkosten der Produktion eines Gutes bei Änderungen des Produktionsumfanges in einem gegebenen Zeitpunkt variieren. Wir fragen also nicht nach der Beziehung zwischen Produktmenge und Gesamtkosten, wie sie sich historisch im Zeitablauf gestaltet,

---

1 Vgl. M.W. Reder, a.a.O.S. 45 ff. - W.J.L. Ryan, Price Theory, London 1958, S. 265 ff.

2 Es wird angenommen, daß im relevanten Bereich steigende Grenzkosten vorliegen. Vgl. den vorangehenden Abschnitt.

sondern nach der funktionalen Beziehung, die in einem gegebenen Zeitpunkt zwischen virtuellen Produktmengen und den entsprechenden virtuellen Gesamtkosten besteht. Die statische Gesamtkostenkurve enthält also eine Aussage über a l t e r n a t i v e , nicht sukzessive Kosten-Mengen-Relationen"[1], und zwar für gegebene Faktorpreise und bei Minimalkostenkombination.

Wird eine bestimmte Produktionskapazität (x_o) als gegeben unterstellt, erfolgt die Variation der Produktionsmenge also nur durch eine Teilanpassung der betrieblichen Produktionsfaktoren (z.B. durch die Veränderung der Zahl der Arbeitsstunden oder der Menge des eingesetzten Materials), so werden die Kosten durch die Kurven tk (Gesamtkosten), dtk (durchschnittliche Gesamtkosten) und gk (Grenzkosten) wiedergegeben[2].

Wird die Produktionskapazität (x_o) als variabel betrachtet, erfolgt die Variation der Produktionsmenge also durch eine

---

1 E. Schneider, Theorie der Produktion, Wien 1934, S. 29; Hervorhebung vom Verfasser.

2 Vgl. J. Lesourne, Unternehmensführung ..., a.a.O. S. 303 ff. - M. Boiteux, La tarification des demandes en pointe: application de la théorie de la vente au coût marginal. In: Revue Générale de l'Electricité, Bd. 58(1949), S. 321 - 340. Englische Übersetzung: Peak-Load Pricing. In: Journal of Business, Bd. 33(1960), S. 157 - 179. Wieder abgedruckt in, und hier zitiert nach: J.R. Nelson (Hrsg.), Marginal Cost Pricing in Practice, Englewood Cliffs 1964, S. 61 ff. - Die wichtigsten, den Arbeiten von Boiteux, Lesourne u.a. zugrunde liegenden Gedanken finden sich bereits in einem Aufsatz von Lerner aus dem Jahre 1937: A.P. Lerner, Statics and Dynamics in Socialist Economics. In: The Economic Journal, Bd. 47(1937), S. 253 - 270, insbes. S. 261 ff.

Abb. 2.5/I

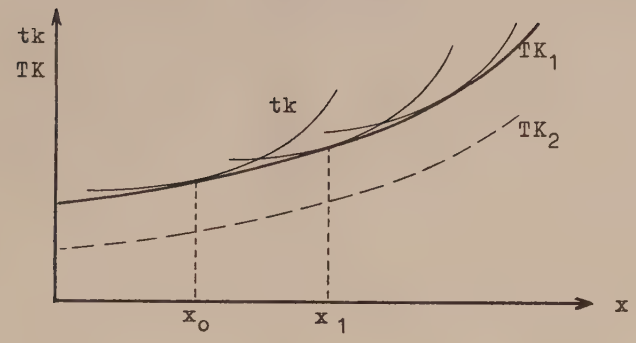


Abb. 2.5/II

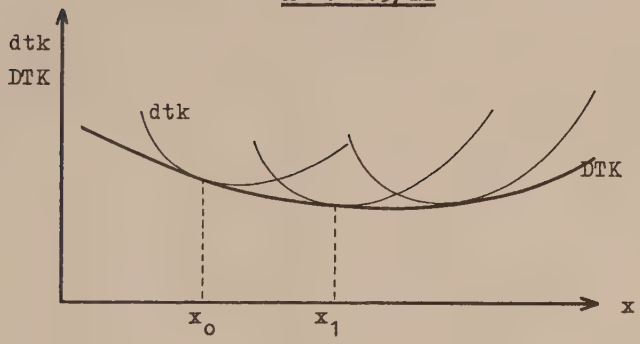
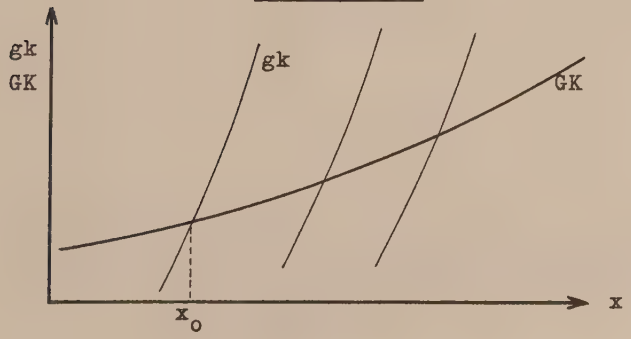


Abb. 2.5/III



Totalanpassung aller betrieblichen Produktionsfaktoren und wird unterstellt, daß für jede Produktionsmenge eine derartige Totalanpassung existiert, so werden die Kosten durch die Kurven TK (Gesamtkosten), DTK (durchschnittliche Gesamtkosten) und GK (Grenzkosten) wiedergegeben. Die Kurve der Gesamtkosten bei Totalanpassung (TK) bildet eine von unten Einhüllende aller Gesamtkostenkurven bei Teilanpassung. Sie gibt an, welches das beim jeweiligen Stand der Technik erzielbare Kostenminimum für alternative Produktionsmengen ist. Dieses Kostenminimum wird nur erreicht, wenn die Produktionskapazität jeweils der Produktionsmenge angepaßt wird, der Produktionsapparat also ständig optimal strukturiert ist. Die Grenzkosten bei Totalanpassung GK (vgl. Abbildung 2.5/III)ergeben sich aus der Steigung der Kurve TK in Abbildung 2.5/I, sie sind also die einer marginalen Änderung der Produktionsmenge bei Totalanpassung entsprechende Gesamtkostenvariation.

Häufig wird bei der Teilanpassung von kurzfristigen und bei der Totalanpassung von langfristigen Kosten gesprochen[1]. Um den Unterschied zwischen diesem statischen Kostenkonzept und dem noch zu entwickelnden dynamischen stärker zu betonen, ist es aber zweckmäßig, die Begriffe "kurz-" und "langfristig" nur im Zusammenhang mit dem dynamischen Kostenkonzept zu verwenden.

Die dargelegte Kostentheorie gilt nur unter den eingangs formulierten Annahmen über die Produktionsbe-

---

1 J. Lesourne, Unternehmensführung ..., a.a.O.S. 300 ff. - M. Boiteux, Peak-Load Pricing, a.a.O.S. 63 ff. - Vgl. auch E. Schneider, a.a.O.S. 27 ff.

dingungen. "If plant could always be perfectly adapted to the quantity demanded, it would be modified in step with demand, so that it would be constantly maintained at the optimum capacity for that load"[1]. Nur unter diesen Voraussetzungen kann die Verwirklichung der optimalen Struktur im eben definierten Sinne als Ziel der Strukturpolitik angesehen werden.

b) Dynamische Kostentheorie

Die Mobilität und die Teilbarkeit der Produktionsfaktoren sind jedoch in der Realität nicht vollständig: Die für das Optimierungsproblem relevante Ausgangssituation ist in der Regel dadurch gekennzeichnet, daß die Produktionsfaktoren in einer bestimmten Weise zu nicht beliebig teilbaren Produktionseinheiten miteinander kombiniert und räumlich verteilt sind. Änderungen der bestehenden Produktionskapazitäten sind häufig nicht marginal, sondern nur in größeren Stufen möglich. Sie verursachen durchweg Kosten und erfordern Zeit[2].

Die ständige Verwirklichung der optimalen Produktionsstruktur im statischen Sinne, d.h. die ständige Totalanpassung des Produktionsapparates stößt also zunächst schon wegen des mit jeder Anpassung verbundenen Zeitbedarfs auf Schwierigkeiten. Aber selbst wenn das nicht der Fall wäre, bliebe die entscheidende Frage bestehen: Ist eine Totalanpassung unter

---

1 M. Boiteux, Peak-Load Pricing, a.a.O.S. 63.

2 Zeit wird der Zeitbedarf für den Bau neuer Schachtanlagen oder die Wiederinbetriebnahme "abgesoffener" Gruben bis zu ihrer vollen Nutzung auf 10 bis 15 Jahre beziffert. Vgl. R. Tillessen, Technische und wirtschaftliche Möglichkeiten für die Aufrechterhaltung von Reservekapazität im Steinkohlenbergbau, München 1967, S. 32.

realistischen Bedingungen überhaupt zieladäquat? Um das entscheiden zu können, muß bekannt sein, zu welchen Änderungen der z u k ü n f t i g e n A u s g a b e n die verschiedenen zur Verfügung stehenden Anpassungsarten führen werden. Das kann allein im Rahmen investitionsrechnerischer Überlegungen ermittelt werden. Daraus ergibt sich ein wichtiger Grundsatz: Eine Definition der Grenzkosten, die den empirischen Gegebenheiten gerecht werden soll, muß i n v e s t i t i o n s r e c h n e r i s c h erfolgen.

Zur Erläuterung sei angenommen, daß in der Ausgangssituation die Menge x_0 mit dem bei dem gegebenen Stand der Technik erzielbaren Kostenminimum produziert wird (vgl. Abbildung 2.5/II). Soll nun die Produktion um dx auf x_1 erhöht werden, so können die alten Anlagen mit der Kapazität x_0 stillgelegt und dafür neue mit der Kapazität x_1 errichtet werden. Wenn die Anlagen mit der Kapazität x_0 noch nicht am Ende ihrer Lebensdauer angelangt sind, ist es aber möglicherweise sinnvoller, sie nur partiell zu erweitern oder ihnen eine Anlage mit der Kapazität dx hinzuzufügen, als eine umfassende Totalanpassung vorzunehmen, denn bei dieser Lösung kann der Ersatz der bestehenden Kapazität (x_0) unterbleiben. Die Minimierung der Kosten für die Volkswirtschaft auf lange Sicht erfordert also nicht die ständige Verwirklichung der optimalen Struktur im statischen Sinne, sondern die o p t i m a l e E n t w i c k l u n g des bestehenden Produktionsapparates.

Das gleiche gilt grundsätzlich auch, wenn die Anpassung an ein neues Produktionsniveau durch das Hinzufügen oder die Stillegung ganzer Anlagen (Bergwerke, Raffinerien etc.) erfolgen kann: Auch hier werden die Kosten der Totalanpassung in der Regel von den Kosten der Anpassung, wie sie die Investitions-

rechnung empfiehlt, abweichen; es sei denn, die Kurve der Durchschnittskosten bei Totalanpassung (DTK) verläuft parallel zur Abszisse: in diesem Fall erfolgt sowohl die Totalanpassung als auch die Anpassung, wie sie die Investitionsrechnung empfiehlt, durch Hinzufügen oder Stillegen ganzer, in ihrer Kostensituation übereinstimmender Anlagen.

Die bisher angestellten Überlegungen gelten sowohl für den Fall, daß bei konstanter Technik eine Anpassung an ein verändertes Produktionsniveau vorgenommen werden soll (nur dieser Fall wurde bisher behandelt), als auch für den Fall, daß sich aufgrund von technischem Fortschritt die Kosten verändern. Verschiebt sich beispielsweise infolge technischen Fortschritts die Kurve der langfristigen Gesamtkosten (vgl. TK_2 in Abbildung 2.5/I), so ist zu der Frage, ob ein Übergang auf die durch die Kurve TK_2 repräsentierte neue Technik sinnvoll ist, grundsätzlich das gleiche zu sagen wie bei der Anpassung an ein verändertes Produktionsniveau.

Zur Erläuterung möge ein von Allais konstruiertes Beispiel dienen[1]: Es seien TK_o bzw. GK_o die Gesamt- bzw. die Teilkosten der alten und TK_1 bzw. GK_1 die Gesamt- bzw. Teilkosten der neuen Technik[2]. Ferner seien $TK_o > TK_1$. Unter der Voraussetzung einer unendlich großen Anpassungsgeschwindigkeit im eingangs

---

1 M. Allais, Le problème de la coordination des transports et la théorie économique. In: Revue d'Economie politique, Bd. 58(1948), S. 234 ff.

2 Was unter den Teilkosten zu verstehen ist, möge hier noch offen bleiben. Für den Grundgedanken der Argumentation ist es unwesentlich, ob darunter Grenzkosten, variable Kosten oder etwas ähnliches verstanden werden.

definierten Sinne würde dann auf jeden Fall ein sofortiger Übergang auf die neue Technik erfolgen. Unter realistischen Bedingungen ist aber die Einführung der neuen Technik nur sinnvoll, wenn die Gesamtkosten der neuen Technik (TK_1) kleiner sind als die Teilkosten der alten Technik (GK_0). Sind die Teilkosten der alten Technik (GK_0) kleiner als die Gesamtkosten der neuen Technik (TK_1), so ist es sinnvoll, die alte Technik vorübergehend beizubehalten, und zwar bis zum Ende der Lebensdauer der vorhandenen Anlagen. Danach ist eine Erneuerung dieser Anlagen aber offensichtlich nicht zweckmäßig, weil dann statt mit den Teilkosten (GK_0) mit den Gesamtkosten (TK_0) der alten Technik gerechnet werden müßte.

An diesem Beispiel wird besonders deutlich, was bereits bei der investitionsrechnerischen Definition der Grenzkosten formuliert wurde: Für die Ermittlung der optimalen Entwicklung sind ausschließlich die z u k ü n f t i g e n Ausgaben für Produktionsfaktoren maßgeblich. Anlagen, die in der Vergangenheit errichtet wurden, gehen stets nur mit ihren Teilkosten in die Überlegungen ein; die in der Vergangenheit getätigten Investitionsausgaben bleiben unberücksichtigt[1]. Die Tatsache, daß in die Optimierungsüberlegungen ungewisse Zukunftsgrößen eingehen, führt zu zusätzlichen Schwierigkeiten, Sie sind jedoch ein Element jeder Entscheidung, so daß sich daraus gegen die Aussagen dieser Arbeit keine speziellen Einwände ergeben (vgl. oben, Abschnitt 1.6).

---

1 Vgl. M. Allais, La gestion des houillères ..., a.a.O.S. 62, wo dieses Problem ausführlicher behandelt wird.

c) Zusammenfassung

Als Ergebnis kann festgehalten werden, daß die unvollständige Mobilität und Teilbarkeit der Produktionsfaktoren nicht zur Aufgabe der bisherigen Formulierung der Grenzkostenregel zwingt. Voraussetzung ist allerdings eine zweckmäßige Definition der Grenzkosten. Die Definition der Grenzkosten auf der Grundlage einer statischen Kostentheorie wird den empirischen Gegebenheiten nicht gerecht. Statt dessen empfiehlt es sich, die Grenzkosten mit Hilfe investitionsrechnerischer Methoden zu berechnen: die Grenzkosten sind dann die einer marginalen Änderung der Produktionsmenge entsprechende, investitionsrechnerisch ermittelte Variation der zukünftigen Gesamtkosten. Diese Definition erlaubt es, unter Berücksichtigung der vorhandenen Produktionsanlagen, die Entwicklung der Produktionsmengen der einzelnen Betriebe zu bestimmen, die eine Erzeugung der vorgegebenen Produktionsmenge mit minimalen volkswirtschaftlichen Kosten auf lange Sicht gewährleistet ("optimale Entwicklung").

Damit sind die Grundgedanken für die Berechnung der relevanten Grenzkosten angedeutet (Einzelheiten stehe im nächsten Teil). Die investitionsrechnerische Definition der Grenzkosten trägt einerseits den empirischen Produktionsbedingungen Rechnung, insbesondere der mangelnden Teilbarkeit und Mobilität der Produktionsfaktoren, andererseits entspricht sie der dynamischen Interpretation der der Arbeit zugrunde gelegten Ziele.

2.6 Opportunitätskostenprinzip und Flexibilität der Faktorpreise

In dem vorangehenden Abschnitt wurde gezeigt, daß die empirischen Bedingungen die investitionsrechnerische Ermittlung der relevanten Grenzkosten verlangen. Die so errechneten Grenzkosten zeigen jedoch nur dann exakt an, in welcher Höhe durch die Ausweitung einer Produktion zusätzlich Produktionsfaktoren beansprucht werden und in welcher Höhe durch die Einschränkung einer Produktion Faktoren freigesetzt werden, wenn letztere nach Maßgabe des Opportunitätskostenprinzips bewertet werden. Danach können zunächst grundsätzlich nur d i e von einer Produktion beanspruchten Produktionsfaktoren als Kosten dieser Produktion angesehen werden, die potentiell für alternative Verwendungen zur Verfügung stehen. Im vierten Teil werden die Konsequenzen, die sich aus dieser Aussage ergeben, anhand von einigen Beispielen verdeutlicht. Die zweite Aussage des Opportunitätskostenprinzips betrifft die Bewertung im engeren Sinne: Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht maßgeblich ist allein der Wert, den die Produktionsfaktoren in a l t e r n a t i v e n V e r w e n d u n g e n haben. Die Ermittlung von Grenzkosten nach diesem Grundsatz stößt in der Praxis auf Schwierigkeiten. Sie ergeben sich daraus, daß die Bewertung der Produktionsfaktoren in der gegenwärtigen Verwendung häufig nicht den Wert dieser Faktoren in alternativen Verwendungen widerspiegelt. Ursachen und Konsequenzen dieses Tatbestands werden in diesem Abschnitt untersucht. Dabei wird - um das zu wiederholen - der Fall, daß die Produktionsfaktoren für eine alternative Verwendung überhaupt nicht zur Verfügung stehen, hier ausgeklammert.

Am einfachsten gestaltet sich das Problem unter der Voraussetzung vollkommen beweglicher Faktorpreise. In diesem Falle sind die Preise der in der Energiewirtschaft eingesetzten Produktionsfaktoren zwar kein vollkommener, aber immerhin doch ein brauchbarer Indikator für den marginalen sozialen Wert dieser Faktoren in anderen Verwendungen. Das gilt auch, wenn die Produktionsfaktoren regional oder sektoral nicht vollkommen mobil sind, wenn also die interregionale oder intersektorale Wanderung entweder überhaupt nicht möglich ist oder mit Zeitbedarf und Kosten verbunden ist.

Wenn die Immobilität als ein unveränderliches Datum betrachtet wird, dann müssen vollkommen immobile Produktionsfaktoren an verschiedenen Orten oder in verschiedenen Berufen bzw. Sektoren als unterschiedliche Güter im ökonomischen Sinne aufgefaßt werden, für die sich je nach der relativen marginalen sozialen Bewertung auch unterschiedliche Preise bilden[1]. Durch das Auftreten neuer, kostenüberlegener Energieangebote werden die in der alten Produktion eingesetzten Produktionsfaktoren entwertet. Bei vollkommener Immobilität und vollkommen flexiblen Preisen dieser Faktoren und bei preisunelastischer Gesamtenergienachfrage führt das dazu, daß die Kosten und Preise des alten Angebots sich an die der neuen Angebote anpassen. Bei der Ermittlung der Grenzkosten müßte diese Anpassungstendenz berücksichtigt werden. Die Grenzkosten der alten Produktion können unter diesen Bedingungen nicht höher sein als die Grenzkosten der neuen; eine Substitution der alten Produktion durch die neue ist

1 Vgl. H.G. Johnson, Optimal Trade Intervention in the Presence of Domestic Distortions. In: Trade, Growth and the Balance of Payments - Essays in Honor of Gottfried Haberler, Chicago/Amsterdam 1965, S. 15.

also volkswirtschaftlich nicht erwünscht und wird von der Investitionsrechnung auch nicht empfohlen. Dieses Ergebnis wurde - um es zu wiederholen - unter der Bedingung vollkommen flexibler Faktorpreise gewonnen.

Etwas anderes ergibt sich unter der Bedingung starrer Faktorpreise. Starre Faktorpreise sind in der Realität häufig: Das wichtigste Beispiel sind die aufgrund gesetzlicher oder tarifvertraglicher Regelungen nach unten starren Löhne[1]. Durchweg sind starre Faktorpreise nur dort anzutreffen, wo die Mobilität der Produktionsfaktoren unvollkommen ist. Die Problematik sei an Hand eines Beispiels erläutert. Wenn durch das Auftreten billigerer Konkurrenten der Preis der Steinkohle sinkt und wenn die Bergarbeitergewerkschaft ein Sinken der Löhne der Bergbaubeschäftigten verhindert, dann wird die Steinkohlenförderung zurückgehen und einige oder alle Bergbaubeschäftigten werden arbeitslos werden, wenn sie beruflich und/oder regional immobil sind. Unter diesen Bedingungen führt die Umstrukturierung zwar zu einer Senkung der m o n e t ä r e n Kosten der Energieversorgung - sonst würde ein derartiger Substitutionsprozeß überhaupt nicht in Gang kommen -, die angestrebte Gesamtwirkung, nämlich die Erhöhung des realen Sozialprodukts, bleibt aber aus.

Das ist letztlich darauf zurückzuführen, daß die Marginalbedingungen verletzt werden. Die Löhne der Bergbaubeschäftigten und damit die Steinkohlenpreise, auf deren Grundlage die Substitutionsentscheidungen

---

1 Die Starrheit ist also nicht die Folge eines völlig elastischen Arbeitskräfteangebots.

gefällt wurden,geben den Wert, den die im Steinkohlenbergbau freigesetzten Produktionsfaktoren in alternativen Verwendungen haben, nicht richtig wieder: Er ist wegen der Immobilität im Grenzfall gleich Null. Allein auf diese O p p o r t u n i t ä t s k o s t e n aber kommt es an. Die (investitionsrechnerische) Ermittlung der Grenzkosten auf der Grundlage der tatsächlich vorgefundenen Faktorpreise führt unter diesen Voraussetzungen zu einem falschen Ergebnis. Das gleiche gilt auch, wenn ein beschränktes Maß an Mobilität gegeben ist.

Unter den Bedingungen starrer Faktorpreise wird die grundsätzliche Gültigkeit der Grenzkostenregel nicht aufgehoben. Die empirisch vorgefundenen Faktorpreise müssen jedoch korrigiert werden, bevor auf ihrer Grundlage die Grenzkosten berechnet werden können. Die Durchführung derartiger Korrekturen dürfte sowohl theoretisch als auch empirisch keine großen Schwierigkeiten bereiten. Das sei wieder an Hand eines Beispiels erläutert: Unter der Voraussetzung, daß die im inländischen Steinkohlenbergbau eingesetzten Produktionsfaktoren vollkommen oder teilweise immobil sind, ergeben sich bei einem Sinken des Steinkohlenpreises neue (rechnerische) Knappheitspreise für diese Produktionsfaktoren. Diese Preise sind der Berechnung der Grenzkosten zugrunde zu legen. Im Falle vollkommener Immobilität der Produktionsfaktoren passen sich die (rechnerischen) Grenzkosten der Steinkohle völlig an die der Konkurrenzangebote an. Die Investitionsrechnung würde in diesem Falle also eine Erhaltung der Steinkohlenproduktion im alten Ausmaß empfehlen.

Die genannten Korrekturen der empirisch vorgefundenen Faktorpreise sind also - um das zu wiederholen - notwendig, wenn die Mobilität der Produktionsfaktoren im Energiesektor unvollkommen ist und wenn die

Faktorpreise nicht vollkommen beweglich sind. Inwieweit diese Voraussetzungen in der Realität gegeben sind, ist eine Faktenfrage. Im allgemeinen weisen die Preise zumindest einiger Produktionsfaktoren eine große Beweglichkeit auf: Insbesondere die Preise von Grund und Boden, Bodenschätzen und Kapitalgütern dürften sich bei Nachfrageveränderungen in vollem Umfang anpassen. Auch die Annahme vollkommener Immobilität der Produktionsfaktoren ist unrealistisch. "In any real economy there is a large amount of mobility even if labour is occupationally almost entirely immobile, through the possibility of redirecting intermediate goods such as iron and steel and other materials and fuels, certain types of machinery, transportation services, etc. from one industry to the other."[1] Häufig kann bestehende Immobilität durch entsprechendemMaßnahmen der Wirtschaftspolitik beseitigt werden. So läßt sich beispielsweise die regionale Mobilität der Arbeitskräfte durch Maßnahmen des Verkehrsausbaus, durch Umzugskostenbeihilfen, durch wohnungsmarktpolitische Maßnahmen u.ä. erhöhen. Die berufliche Mobilität kann durch Umschulungsmaßnahmen gefördert werden. Die Mobilität des Kapitals kann durch regional konzentrierte Maßnahmen der Industrieförderung, Investitionsanreize, Infrastrukturvorleistungen etc. erhöht werden. Die Ausgaben zur Erhöhung der Mobilität sind unter bestimmten Voraussetzungen in die Effizienzüberlegungen mit einzubeziehen (siehe unten, Abschnitt 4.2).

Aus dem Umstand, daß einzelne Faktorpreise flexibel und einzelne Produktionsfaktoren mobil sind, folgt lediglich, daß das Ausmaß der erforderlichen Korrekturen geringer ist, als es auf den ersten Blick

---

1 G. Haberler, Some Problems in the Pure Theory of International Trade. In: The Economic Journal, Bd. 60(1950), S. 228.

2.7 Totalbedingungen

Auf die Bedeutung von Totalbedingungen wurde bereits im Zusammenhang mit dem Fall sinkender Grenzkosten hingewiesen (siehe oben, Abschnitt 2.4). Generell ist die Ergänzung bzw. der Ersatz der Marginalbedingungen durdh Totalbedingungen stets dann erforderlich, wenn Unteilbarkeiten in der Produktion vorliegen, d.h. wenn Produktionsfaktoren und Produktionsverfahren nicht beliebig teilbar sind, so daß Anpassungen nicht mit marginalen Schritten erfolgen können[1].

Zweifellos sind diese Voraussetzungen bei den zur Diskussion stehenden Strukturanpassungen in der Energiewirtschaft gegeben. Es genügt deshalb nicht zu fragen, ob marginale Änderungen zu einer (marginalen) Verringerung der volkswirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung bzw. zu einer (marginalen) Erhöhung des Sozialprodukts führen. Ergänzend muß gefragt werden: ist es möglich, durch eine Veränderung der Struktur der Energiewirtschaft in größeren Sprüngen einen höheren Erfüllungsgrad der angestrebten Ziele zu erreichen? Ist ein solcher Effekt insbesondere von der vollständigen Einstellung der Kohlenförderung in der Bundesrepublik Deutschland zu erwarten? Die allgemeine Antwort auf die letzte Frage lautet: Die Kohlenförderung sollte so verändert werden, daß die Differenz zwischen sozialem Gesamtwert und sozialen Gesamtkosten dieser Produktion ein Maximum erreicht; wenn es keine Fördermenge gibt, bei welcher der soziäle Gesamtwert die sozialen Gesamtkosten übersteigt, dann sollte die Förderung ganz eingestellt werden.

---

1 Vgl. H. Giersch, a.a.O.S. 122. - E. Sohmen, a.a.O. S. 78 ff. - A.P. Lerner, a.a.O.S. 266.

Die inhaltliche Bestimmung der dabei entscheidenden Begriffe stößt in der Regel auf unüberwindbare Schwierigkeiten[1]. Insbesondere ist Voraussetzung für die Anwendbarkeit dieses Kriteriums, daß die Marginalbedingungen in allen übrigen Bereichen erfüllt sind.

Im Rahmen des vorliegenden Problems ist allerdings wieder eine Vereinfachung möglich. Zunächst muß der soziale Gesamtwert der Steinkohlenförderung errechnet werden. Dies geschieht üblicherweise mit Hilfe des von A. Marshall entwickelten Instruments der Konsumentenrente[2]. Der soziale Gesamtwert entspricht danach dem Gesamterlös, der bei vollkommener monopolistischer Preisdiskriminierung für die Steinkohle erzielt werden würde. Die in der Regel äußerst schwierige Ermittlung dieses Gesamterlöses gestaltet sich im vorliegenden Zusammenhang insofern einfacher, als die Gesamtenergienachfrage als völlig unelastisch in bezug auf das Energiepreisniveau angesehen werden kann. Ferner kann von der Annahme ausgegangen werden, daß die Nachfrage nach Inlandskohle, um die es sich hier ja allein handelt, zumindest mittel- und langfristig vollständig elastisch in bezug auf den Kohlenpreis ist, da die Importkohle und die Kohlensubstitute ohne nennenswerte Kosten- und Preissteigerungen die Inlandskohle ersetzen können. Die Nachfragekurve nach Inlandskohle verläuft unter diesen Voraussetzungen parallel zur Abszisse. Der soziale Gesamtwert entspricht dem Produkt aus Erlöspreis und abgesetzter Menge[3]. Voraussetzung für die Gültigkeit dieses

---

1 Vgl. E. Sohmen, a.a.O.S. 78 ff. - J.de V. Graaff, a.a.O.S. 1o6 ff.

2 A. Marshall, Principles of Economics, 8. Aufl., London 1920, S. 124 ff.

3 Vgl. H. Giersch, a.a.O.S. 123. - Ferner: J.E. Meade, Trade and Welfare, London 1955, S. 129.

Resultats ist, daß der Steinkohlenverbrauch nicht subventioniert wird. Ferner dürfen von der Steinkohlenproduktion und dem Steinkohlenverbrauch keine externen Effekte ausgehen.

Die Ermittlung der sozialen Gesamtkosten der Steinkohlenproduktion stößt auf die gleichen Schwierigkeiten wie die Ermittlung der realen Grenzkosten in der Marginalanalyse. Da es unmöglich scheint, die Abweichungen der tatsächlichen Inputpreise von den Optimalwerten zu beziffern, lassen sich die sozialen Gesamtkosten nicht zuverlässig berechnen. Die Anwendung der Totalbedingungen kann deshalb nur unter den gleichen einschränkenden Voraussetzungen gerechtfertigt werden, die auch für die Anwendung der Marginalbedingungen gemacht werden mußten (vgl. oben, Abschnitt 2.2). Zusammengefaßt lauten die Ergebnisse:

(a) Empfehlungen für strukturelle Änderungen lassen sich nur dann rechtfertigen, wenn in den einzelnen Betrieben bzw. Subsektoren (z.B. Steinkohlenbergbau) eine große (absolute) Differenz zwischen dem sozialen Gesamtwert und den sozialen Gesamtkosten besteht. Die Einstellung der gesamten Steinkohlenförderung kann also nur dann befürwortet werden, wenn die sozialen Gesamtkosten der Förderung den sozialen Gesamtwert e r h e b l i c h übersteigen.

Sollen auf der Grundlage der Totalbedingungen einzelne Betriebe verglichen werden, so gilt:

(b) Bestehen keine großen Unterschiede zwischen den Produktionsfunktionen der verschiedenen Betriebe, so neutralisieren sich fehlerhafte Inputpreise weitgehend. In diesem Fall kann eine rigorose Anwendung der Totalbedingungen gefordert werden.

(c) Bestehen große Unterschiede zwischen den

Produktionsfunktionen der verschiedenen Betriebe, so sollte eine rigorose Anwendung der Totalbedingungen nicht gefordert werden. Solange allerdings die Differenzen zwischen sozialem Gesamtwert und sozialen Gesamtkosten bei den konkurrierenden Produktionen sehr stark voneinander abweichen, kann eine Erweiterung der Produktionen mit den größten Differenzen und eine Einschränkung der Produktionen mit den geringsten Differenzen empfohlen werden.

Es zeigt sich, daß die Voraussetzungen für die Anwendbarkeit von Marginal- und Totalbedingungen im vorliegenden Zusammenhang übereinstimmen. Bei der weiteren inhaltlichen Konkretisierung des Begriffs der sozialen Gesamtkosten treten die gleichen Probleme auf wie bei der Konkretisierung des Grenzkostenbegriffs. Eine eingehendere Erörterung der Totalbedingungen ist deshalb hier nicht notwendig. Auf ihr wichtigstes Anwendungsgebiet wurde bei der Erörterung des Falls sinkender Grenzkosten bereits hingewiesen (Abschnitt 2.4)[1]. Einige weitere Anwendungsfälle werden bei der Analyse der Probleme des Steinkohlenbergbaus behandelt (Abschnitt 4.3).

1 Vgl. auch J.E. Meade, a.a.O. S. 125 ff.

3. DIE RELEVANTEN GRENZKOSTEN

In den ersten beiden Teilen der Untersuchung wurde das theoretische Fundament für eine grenzkostenorientierte Produktionsplanung in der Energiewirtschaft gelegt. Die dabei entwickelte Grenzkostenregel wird sich aber nur dann in der Praxis tatsächlich anwenden lassen, wenn es gelingt, die "Grenzkosten" operational zu definieren. Dies geschieht in den nächsten Abschnitten.

Einige hierfür maßgebliche Grundgedanken wurden bereits entwickelt (vgl. insbesondere die Abschnitte 2.5 und 2.6). Es wurde gezeigt, daß den empirischen Bedingungen nur ein investitionsrechnerischer Grenzkostenbegriff gerecht wird. In diesem Sinne wurden die Grenzkosten definiert als die einer marginalen Änderung der Produktionsmenge entsprechende, investitionsrechnerisch ermittelte Variation der volkswirtschaftlichen Gesamtkosten. An diese Definition wird im folgenden unmittelbar angeknüpft.

3.1 Kurzfristige versus langfristige Grenzkosten

Die Unternehmen der Energiewirtschaft verfügen durchweg über eine breite Skala von unterschiedlichen Verfahren zur Änderung der Produktionsmenge. Zur Illustration sei angenommen, daß ein Unternehmen des Steinkohlenbergbaus gezwungen sei, die Förderung zu erhöhen, um die gestiegene Nachfrage zu befriedigen. Das Unternehmen kann dann u.a. folgende Maßnahmen ergreifen:

(a) Erhöhung der Anzahl der Gewinnungsschichten je Fördertag[1] (evtl. durch die Einschränkung der Ausrichtungs-, Vorrichtungs- und Reparaturschichten),

(b) Erhöhung der Anzahl der Fördertage je Monat (evtl. durch den Wegfall von Feierschichten),

(c) Vergrößerung der Belegschaft,

(d) Vergrößerung der technischen Kapazität der Grube,

(e) Abteufen einer neuen Schachtanlage.

Jedem Anpassungsverfahren entspricht eine bestimmte Gesamtkostenvariation. Es existieren also stets so viele Grenzkostenwerte, wie es Anpassungsverfahren gibt. Zur Lösung der Probleme dieser Arbeit ist es zunächst ausreichend, die Vielzahl der Grenzkostenwerte in zwei Gruppen einzuteilen und nur zwischen kurzfristigen und langfristigen Grenzkosten zu unterscheiden. Eine weitergehende Differenzierung erfolgt unten bei der Behandlung der Regressionsgrenzkosten und der kurzfristigen Grenzkosten.

---

1 Unter "Gewinnungsschichten" werden Schichten verstanden, in denen Kohle gewonnen wird.

Es ist üblich, von kurzfristigen Grenzkosten dann zu sprechen, wenn die Anpassung im Rahmen der gegebenen Kapazität des Betriebes erfolgt. Entsprechend wird von langfristigen Grenzkosten gesprochen, wenn die betriebliche Produktionskapazität verändert wird[1]. Diese Einteilung befriedigt nicht: Erstens ist der Begriff "Kapazität" nicht eindeutig, und zweitens lassen sich Änderungen der Kapazität bisweilen auch sehr kurzfristig verwirklichen, und zwar insbesondere dann, wenn Engpässe entweder in der technischen Apparatur des Betriebes (enge Definition des Begriffes "Kapazität") oder in den übrigen betrieblichen Bereichen bestehen (weite Definition).

Auch die Verwendung der Begriffe "Teilanpassung" und "Totalanpassung" zur Unterscheidung von kurz- und langfristigen Grenzkosten wird dem vorliegenden Entscheidungsproblem nicht gerecht: In vielen Fällen ist es möglich, Änderungen der Produktionshöhe, und zwar auch wenn sie v o n D a u e r sein sollen, lediglich durch Teilanpassungen der betrieblichen Produktionsbedingungen zu erreichen. Daß nicht stets eine Totalanpassung erforderlich ist, um die Produktionskosten auf lange Sicht zu minimieren, wurde bereits gezeigt (s.o., Abschnitt 2.5).

Ausschlaggebend für die Unterscheidung von kurz- und langfristigen Grenzkosten sollte sein, ob geplant wird, die Produktion nur für eine kurze Periode, beispielsweise einige Monate, zu erhöhen (verringern) oder für einen längeren Zeitraum. Das hängt offenbar

---

1 Vgl. A.P. Lerner, a.a.O.S. 261 ff. - B.P. Beckwith, Marginal-Cost Price-Output Control, New York 1955, S. 14 ff. - Th. Thiemeyer, Grenzkostenpreise bei öffentlichen Unternehmen, Köln und Opladen 1964, S.123.

von den E r w a r t u n g e n des Unternehmens ab. Leidet z.B. ein Unternehmen des Steinkohlenbergbaus bereits seit längerer Zeit unter Absatzmangel und hat es seine Belegschaft bereits an das niedrige Produktionsniveau angepaßt, so wird es auf eine Absatzbelebung zunächst sehr vorsichtig reagieren: Beurteilt es die langfristige Entwicklung weiterhin pessimistisch, so wird es zur Befriedigung der vorübergehend höheren Nachfrage nicht die Belegschaft erhöhen, sondern sich zeitlich oder intensitätsmäßig anpassen, d.h. die Anzahl der Fördertage je Monat oder der Gewinnungsschichten je Fördertag erhöhen, die Spantiefe des Hobels vergrößern etc. Erwartet das Unternehmen dagegen eine nachhaltige Besserung der Absatzverhältnisse, so werden andere Anpassungsmaßnahmen ergriffen werden: die Vergrößerung der Belegschaft, soweit es die technische Kapazität zuläßt, der Aufschluß einer neuen Sohle etc. Als Kriterium für die Unterscheidung zwischen kurz- und langfristigen Grenzkosten dient also nicht das Verfahren der Anpassung, sondern der Grad der Vorläufigkeit bzw. Endgültigkeit der Anpassung, der von den Erwartungen des Unternehmens abhängt.

Ein Unternehmen, das sich vorläufig anpaßt, wird darauf bedacht sein, möglichst nur Entscheidungen zu treffen, die jederzeit wieder rückgängig gemacht werden können. Demgegenüber wird ein Unternehmen, das eine als dauerhaft geplante Anpassung vornimmt, auch vor solchen Entscheidungen nicht zurückschrecken, die kurz- und mittelfristig nicht mehr reversibel sind. Die bei vorläufiger, provisorischer Anpassung entstehenden Grenzkosten werden als kurzfristig bezeichnet, die bei einer als dauerhaft geplanten Anpassung entstehenden Grenzkosten als langfristig.

Diese Unterteilung berücksichtigt nicht alle Feinheiten der Wirklichkeit: Bereits die oben angeführten Beispiele machen deutlich, daß es je nach dem gewählten Verfahren der Anpassung mehrere kurzfristige und mehrere langfristige Grenzkostenwerte gibt. Für die Lösung der relevanten Probleme der Produktionsgestaltung reicht diese Unterscheidung aber zunächst aus.

Vor der weiteren Konkretisierung des Grenzkostenbegriffs ist zu entscheiden, welche Grenzkosten dem Optimierungskalkül zugrunde gelegt werden sollen: die kurz- oder die langfristigen Grenzkosten. In der Literatur wird dieses Problem meist im Zusammenhang mit der Preisbildung behandelt. Little formuliert es wie folgt: "Ought output to be adjusted until short-run marginal cost or long-run marginal cost equals price?"[1] Die Antwort, die üblicherweise auf diese Frage gegeben wird, lautet vereinfacht: Wenn Entscheidungen über die optimale Produktionskapazität gefällt werden sollen, dann sollten die langfristigen Grenzkosten zugrunde gelegt werden. Ist die optimale Kapazität gegeben, so sollten nur die kurzfristigen Grenzkosten berücksichtigt werden ("langfristig" und "kurzfristig" im Sinne der üblichen Definition)[2].

Sieht man von der unterschiedlichen Definition der kurz- bzw. langfristigen Grenzkosten ab, so läßt sich diese Unterscheidung ohne Schwierigkeiten auf die Probleme dieser Arbeit übertragen: Geht es um die optimale Abstimmung als dauerhaft geplanter Produktionserhöhungen oder -einschränkungen, so müssen

---

1 I.M.D. Little, a.a.O.S. 157.

2 Ebenda. - Ferner J.de V. Graaff, a.a.O.S. 150 f.

dem Kostenvergleich die l a n g f r i s t i g e n Grenzkosten gemäß der hier verwandten Definition zugrunde gelegt werden . Nur sie geben an, mit welchem nachhaltigen Mehrverbrauch (mit welcher nachhaltigen Einsparung) an Produktionsfaktoren bei einer auf Dauer geplanten Erhöhung (Einschränkung) der Produktion gerechnet werden muß. Dabei ist vorauszusetzen, daß stets das unter dynamischen Aspekten kostengünstigste Produktionsverfahren gewählt wird. Geht es um die optimale Abstimmung von Produktionserhöhungen oder -einschränkungen, die als vorläufig oder nur für kurze Zeit geplant werden, so sind die k u r z f r i s t i g e n Grenzkosten ausschlaggebend. Entsprechend der Zielsetzung dieser Arbeit stehen im folgenden die langfristigen Probleme im Vordergrund. Lediglich im letzten Teil wird die Bedeutung der kurzfristigen Grenzkosten für die Entwicklung eines optimalen Produktionsprogramms im Steinkohlenbergbau behandelt.

3.2 Grenzkosten in der Entwicklung

Um die bei der weiteren Konkretisierung des Grenzkostenbegriffs auftretenden Probleme verdeutlichen zu können, sei das Optimierungsproblem folgendermaßen formuliert: In der Ausgangssituation sei eine bestimmte Anzahl von Betrieben gegeben, auf die die Gesamtproduktion in einer bestimmten Weise aufgeteilt ist[1]. Produktion und Verbrauch mögen übereinstimmen. Unter der Voraussetzung einer im Zeitablauf konstanten Gesamtnachfrage müssen dann folgende Überlegungen angestellt werden:

(a) Soll die Produktion aller Betriebe im Zeitablauf unverändert bleiben,

(b) oder ist es günstiger, die Produktion einiger Betriebe zu erhöhen und die der anderen entsprechend zu verringern,

(c) oder ist es günstiger, neue Betriebe zu errichten und andere stillzulegen?

Außer im Falle (a) muß stets auch überlegt werden, welches der optimale Zeitpunkt für die Substitutionsmaßnahme ist.

Das Wesen des Optimierungsproblems ändert sich nicht, wenn mit einer im Zeitablauf veränderlichen Energienachfrage gerechnet wird.

Die Struktur des hier vorliegenden Optimierungsproblems ähnelt der Struktur des betriebswirtschaftlichen Problems des optimalen Ersatzzeitpunktes.

---

1 Statt "Betriebe" könnte auch stehen "Energieträger". Die allgemeinere Formulierung wurde hier gewählt, um auch die Probleme der optimalen Allokation der Ressourcen innerhalb eines Subsektors (Steinkohlenbergbau, Mineralölwirtschaft etc.) einzubeziehen.

Die betriebswirtschaftliche Theorie des optimalen Ersatzzeitpunktes trifft Aussagen über die optimale Nutzungsdauer von Anlagegegenständen des einzelnen Betriebes[1]. Unter der Voraussetzung, daß die Betriebsausgaben im Laufe der Nutzungsdauer der Anlage steigen, daß die Anlage einen positiven Restverkaufswert aufweist und daß die Investition am Ende der Nutzungsdauer der Anlage unendlich oft identisch wiederholt wird[2], lautet das Ergebnis dieser Theorie: Die optimale Nutzungsdauer ist erreicht, wenn die Grenzkosten in bezug auf die Zeit größer sind als die Durchschnittskosten in bezug auf die Zeit[3]. Dabei setzen sich die Grenzkosten aus den laufenden Ausgaben, den Zinsen auf den Restwert und der Restwertminderung infolge der Weiterbenutzung der Anlage zusammen. Die Durchschnittskosten enthalten die Zinsen, die Abschreibungen und die durchschnittlichen Betriebsausgaben.

Die Übertragung der Ergebnisse der Theorie des optimalen Ersatzzeitpunktes auf die Probleme der Produktionsplanung in der Energiewirtschaft ist aufgrund der Ähnlichkeit der Struktur der Optimierungsprobleme grundsätzlich möglich. Viel mehr als eine prinzipielle Aussage in der oben angeführten Art läßt sich dabei allerdings für das Problem der Allokationseffizienz im Energiesektor nicht gewinnen. Zur Beantwortung

---

1 Vgl. A. Moxter, Zur Bestimmung der optimalen Nutzungsdauer von Anlagegegenständen. In: Produktionstheorie und Produktionsplanung; Karl Hax zum 65. Geburtstag; hrsg. von A. Moxter, D. Schneider, W. Wittmann, Köln und Opladen 1966, S. 75 ff.

2 Dies sind nur die wichtigsten Prämissen, vgl. A. Moxter, a.a.O.S. 80 ff.

3 Vgl. A. Moxter, a.a.O.S. 89 f. - Außerdem: P. Massé, Investitionskriterien. Probleme der Investitionsplanung. Aus dem Französischen von G. Kade und K. Gülich, München 1968, S. 87.

der vielfältigen Detailfragen, die das Optimierungsproblem in einem Sektor mit mehreren unterschiedlichen Produktionsarten und einer Vielzahl von Betrieben stellt, eignet sich diese Theorie nicht.

Bei der Übertragung müßte unterstellt werden, daß bei der Lösung des Allokationsproblems im Energiesektor den einzelnen Subsektoren und innerhalb dieser den einzelnen Betrieben die gleiche Stellung zukommt wie den einzelnen Anlagegegenständen eines Betriebes bei der Lösung des Problems der optimalen Nutzungsdauer. Das ist offenbar unrealistisch. Bei dem Problem der Allokationseffizienz wird nach der "optimalen Nutzungsdauer" ganzer Betriebe bzw. ganzer Produktionszweige gefragt, die wesentlich mehr umfassen als nur Anlagegegenstände.

Die Einzelprobleme der Produktionsplanung im Energiesektor lassen sich durch die Unterscheidung von Expansions-, Stagnations- und Regressionsgrenzkosten konkreter und verständlicher beantworten. Das Konzept der "Grenzkosten in der Entwicklung" trägt dem Umstand Rechnung, daß die Struktur der Grenzkosten einer expandierenden Produktion sich von der einer stagnierenden oder schrumpfenden unterscheidet. Das ist eine Folge der mangelnden Mobilität und Teilbarkeit von Produktionsfaktoren und Produkten: Bei Produktionseinschränkungen kann ein Teil der Ausgaben für Produktionsfaktoren nicht sofort, sondern erst auf mittlere oder gar lange Sicht abgebaut werden. Andererseits entfallen bei einer für die nahe Zukunft geplanten Verringerung der Produktion einzelne Ausgaben, die notwendig gewesen wären, wenn das Produktionsniveau auf lange Sicht hin hätte beibehalten oder erhöht werden sollen.

In klarer Form wurde die Unterscheidung zwischen Expansions- und Regressionsgrenzkosten erstmals von R. Hutter bei der Untersuchung der Tarifpolitik der französischen Eisenbahnen vorgenommen[1]. Von verschiedenen französischen Autoren ist das Konzept aufgegriffen worden, so von G. Destanne de Bernis, der allerdings die im wesentlichen statische Theorie von Boiteux - ihr entnimmt er die Definition der Expansionsgrenzkosten - kommentarlos neben die dynamische Theorie von Hutter - ihr entnimmt er die Definition der Regressionsgrenzkosten - stellt[2]. Wesentlich verfeinert wurde die Theorie dann von J. Lesourne zunächst in einem Aufsatz in den "Annales des Mines" vom April 1955[3] und später in seinem Werk "Technique Economique et Gestion Industrielle"[4]. Auch die bisher bedeutendsten Versuche der Anwendung dieser Grenzkostentheorie wurden in Frankreich gemacht, und zwar im Rahmen der Energieplanung[5] und der Geschäftspolitik der nationalisierten Großunternehmen der Energiewirtschaft.

---

1 R. Hutter, Qu'est-ce que le coût marginal. In: Revue générale des Chemins de Fer, Jg. 69(1950), S. 56 ff.

2 G. Destanne de Bernis, Essai sur la tarification dans les exploitations industrielles de l'état du secteur monopolistique, Diss. Paris 1953, S. 74 ff.

3 J. Lesourne, La notion de coût marginal dans l'industrie houillère. In: Annales des Mines, Jg. 144(1955), S. 22 - 37.

4 Dt. Übersetzung: Unternehmensführung und Unternehmensforschung.

5 Siehe Commissariat Général du Plan (Hrsg.), IVe Plan, 1962 - 1965, Rapport Général de la Commission de l'Energie, Paris 1961, S. 33 ff., S. 69 ff. und S. 251 ff.

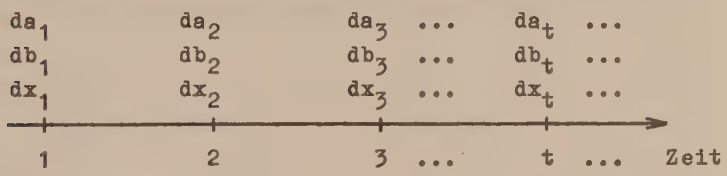
3.3 Grenzkosten bei Expansion

Um den Charakter der Expansionsgrenzkosten zu verdeutlichen, ~~ist~~ es sinnvoll, von folgender Frage auszugehen: Mit welchen zusätzlichen Ausgaben muß in der Zukunft gerechnet werden, wenn die Produktion eines Betriebes oder eines Subsektors, statt im Zeitablauf konstant auf der Höhe x_0 zu verharren, im ersten Jahr um dx_1, im zweiten Jahr um dx_2 ..., im Jahre t um dx_t über das Niveau des Ausgangsjahres hinaus erhöht wird? Die Erweiterung der Produktion in dem angegebenen Ausmaß ist mit zwei Arten von zusätzlichen Ausgaben in der Zukunft verbunden:

(a) den Investitionsausgaben da_j $(j = 1,2,\ldots,\infty)$,

(b) den laufenden Ausgaben db_j $(j = 1,2,\ldots,\infty)$ (Betriebsausgaben[1]).

Die Zusammenstellung der (zusätzlichen) Ausgaben und Produktionsmengen ergibt folgendes Bild:



Diese aus der Investitionsrechnung bekannte Aufstellung enthält hier keine Einnahmen. Das ist in der Natur des Entscheidungsproblems begründet. Bei den zur Auswahl stehenden Alternativen handelt es sich um Produktionen eines homogenen Gutes mit einem einheitlichen Erlöspreis. Charakteristische Unterschiede zwischen den Alternativen bestehen also nur hinsichtlich der in der obigen Aufstellung enthaltenen Elemente.

---

1 Im folgenden wird unterstellt, daß die Betriebsausgaben in jeder Periode dem Verbrauch der gleichen Periode entsprechen, so daß diese Ausgaben mit den Betriebskosten identisch sind.

Bei einem Zinssatz von i beträgt der Gegenwartswert G der durch die Erhöhung der Produktion bewirkten zukünftigen Ausgaben:

$$G = \frac{da_1 + db_1}{1+i} + \frac{da_2 + db_2}{(1+i)^2} + \ldots + \frac{da_\infty + db_\infty}{(1+i)^\infty}$$

$$G = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{da_j + db_j}{(1+i)^j}$$

G gibt also die absolute Höhe aller diskontierten zukünftigen Ausgabenerhöhungen an, die bei den zugrunde gelegten Produktionserhöhungen anfallen. Um diese Produktion mit anderen vergleichen zu können, ist es notwendig, die Ausgaben auf eine Einheit der Produktion zu beziehen.

Dazu sei zunächst unterstellt, daß jede zusätzlich produzierte Einheit - unabhängig davon, in welchem Jahr sie produziert wird - zusätzliche Ausgaben in Höhe von e verursacht. Der Gegenwartswert aller zukünftigen Ausgaben wird unter dieser Voraussetzung durch folgenden Ausdruck wiedergegeben:

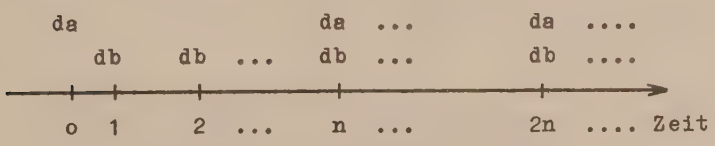
$$\sum_{j=1}^{\infty} \frac{e \cdot dx_j}{(1+i)^j} = e \sum_{j=1}^{\infty} \frac{dx_j}{(1+i)^j}$$

Dieser Ausdruck muß offenbar gleich dem Gegenwartswert G der durch die Erhöhung der Produktion tatsächlich bewirkten zukünftigen Ausgaben sein. Daraus folgt:

$$e = \frac{G}{\sum_{j=1}^{\infty} \frac{dx_j}{(1+i)^j}}$$

"e" bezeichnen wir als Grenzkosten bei Expansion[1].

Die ökonomische Interpretation dieser Formel ist schwierig. Um einen anschaulicheren Ausdruck zu gewinnen, seien einige zusätzliche Annahmen eingeführt: Zur Erhöhung der Produktion seien im Zeitpunkt 0 Investitionsausgaben in Höhe von da erforderlich, die nach n, 2n, 3n, ... Jahren in der gleichen Höhe wiederholt werden (unendliche Investitionskette ohne technischen Fortschritt). "n" muß der optimalen Nutzungsdauer der Investitionen entsprechen, da die Expansionsgrenzkosten sonst nicht die n i e d r i g s t e n mit der Erhöhung der Produktion in der Zukunft verbundenen Ausgaben angeben. Ferner mögen am Ende jedes Jahres Betriebsausgaben in Höhe von db anfallen. Die Produktionserhöhung im Vergleich zum Ausgangsjahr sei in allen Jahren gleich (dx). Sie fällt ebenfalls am Ende jedes Jahres an. Die Produktions- und Ausgabenerhöhung sei zeitlich unbefristet. Die Zusammenstellung der (zusätzlichen) Ausgaben ergibt dann folgendes Bild:



1 Vgl. J. Lesourne, La notion ..., a.a.O.S. 25.

Es ist leicht einzusehen, daß die Modellannahmen den tatsächlichen Verhältnissen bei einer Reihe von Energieproduktionen recht gut entsprechen: Wenn zur Erweiterung der Mineralölproduktion eines Landes beispielsweise neue Produktionsbohrungen, der Bau neuer Transportmittel oder einer neuen Raffinerie notwendig sind, so erfüllen diese Maßnahmen weitgehend die im Modell gemachten Voraussetzungen: Die Investitionsperioden sind kurz und Produktionshöhe und Betriebskosten im Zeitablauf weitgehend konstant (sieht man von Preissteigerungen ab).

Unter Berücksichtigung der neuen Annahmen beträgt der Gegenwartswert der durch die Erhöhung der Produktion bewirkten zukünftigen Ausgaben:

$$G = da + \frac{da}{(1+i)^n} + \frac{da}{(1+i)^{2n}} + \ldots$$

$$+ \frac{db}{1+i} + \frac{db}{(1+i)^2} + \ldots$$

$$= \frac{da(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} + \frac{db}{i}$$

Die Expansionsgrenzkosten betragen dann:

$$e = \frac{G}{\sum_{j=1}^{\infty} \frac{dx}{(1+i)^j}} = \frac{G}{\frac{dx}{i}}$$

$$e = \frac{da}{dx} \cdot \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} + \frac{db}{dx}$$

Bei dem zweiten Summanden dieses Ausdrucks handelt es sich offenbar um die B e t r i e b s k o s t e n

pro zusätzliche Produktionseinheit. Der erste Summand stellt den Betrag dar, der jährlich eingebracht werden muß, um die Investitionsausgabe in n Jahren mit einer Verzinsung i wiederzugewinnen. Man bezeichnet diesen Betrag als den Kapitaldienst der betreffenden Investition. Es ist dies genau der Betrag, der in der Praxis in der Kostenrechnung für die kalkulatorischen Abschreibungen und Zinsen angesetzt wird. Häufig werden zur Berechnung allerdings einfachere Formeln verwendet[1].

Das Ergebnis lautet also: Die Expansionsgrenzkosten entsprechen den Durchschnittskosten der zusätzlichen Produktion. Damit ist eine operationale Definition der Expansionsgrenzkosten erreicht.

Eine besonders anschauliche Interpretation dieses Ergebnisses ist möglich, wenn die langfristige Erhöhung der Produktion durch die Neuerrichtung ganzer Produktionseinheiten erfolgt, ohne daß die wirtschaftlichen Bedingungen der Produktion in den schon bestehenden Anlagen wesentlich verändert werden[2]. Unter diesen Voraussetzungen entsprechen die Expansionsgrenzkosten den Durchschnittskosten, die in der letzten zur Versorgung benötigten Produktionseinheit (Bergwerk, Öl- oder

---

1 Vgl. M. Lennings und W. Vogt, Angenäherte und genaue Berechnung des Kapitaldienstes. In: Glückauf-Forschungshefte, Jg. 26(1965), S. 61 ff. - G. Vieregge, Die Genauigkeit der Näherungsverfahren zur Berechnung des Kapitaldienstes. In: Glückauf, Jg. 95(1959), S. 699 f.

2 E. Gutenberg folgend könnte in diesem Fall von "multiplen" Veränderungen der Produktionskapazität gesprochen werden; a.a.O.S. 411.

Gasförderstätte, Raffinerie, Kraftwerk usw.) unter günstigsten Bedingungen (betriebliche Minimalkostenkombination!) erzielt werden.

Die vereinfachte Interpretation des Begriffs der Expansionsgrenzkosten ist nicht möglich in den Fällen, wo die Produktionserhöhung "zu mutativen Veränderungen der technisch-organisatorischen Grundlagen der Leistungserstellung, insbesondere zum Übergang auf neue fertigungstechnische Verfahren führt"[1]. Hierbei ändern sich auch die Produktionsbedingungen für die schon bestehende Produktion. In der energiewirtschaftlichen Literatur wird die Unterscheidung zwischen multiplen und mutativen Änderungen der Produktion durchweg nicht vorgenommen. Hieraus resultiert ein Teil der Unklarheiten, die im allgemeinen bezüglich des Verhältnisses zwischen Expansionsgrenzkosten und Durchschnittskosten bestehen[2]. Als eine weitere Quelle derartiger Unklarheiten ist auch die bereits kritisierte statische Betrachtungsweise zu nennen[3].

Die Expansionsgrenzkosten unterscheiden sich prinzipiell von den (buchhalterischen) Durchschnittskosten der Gesamtproduktion: Jene fußen auf zukünftigen Ausgaben, diese auf Ausgaben der Vergangenheit. Der technische Fortschritt und andere Faktoren (Erschöpfung der besten Lagerstätten usw.) führen im allgemeinen dazu, daß die Durchschnittskosten neu zu errichtender Betriebe von den Durchschnittskosten älterer Betriebe der gleichen Art abweichen. Je nach

---

1 E.Gutenberg, a.a.O.S. 411 f.

2 Vgl. Th. Thiemeyer, a.a.O.S. 123 ff.

3 Vgl. die offenbar stark von M. Boiteux beeinflußte Studie der OECE (Hrsg.), La théorie du coût marginal et la tarification de l'électricité, Paris 1958, S. 29 ff., sowie die folgenden Fußnoten.

der Wirksamkeit dieser Faktoren können die Expansionsgrenzkosten über oder unter den Durchschnittskosten der bestehenden Produktionen liegen. Bei der Wasserkraftstromerzeugung dürften die Expansionsgrenzkosten beispielsweise über den Durchschnittskosten liegen: Der technische Fortschritt beim Bau von Wasserkraftwerken dürfte nicht ausreichen, um die Verschlechterung der natürlichen Ausbaubedingungen wettzumachen.

Ansätze zu der hier entwickelten Theorie der Grenzkosten finden sich bereits sehr früh in der einschlägigen Literatur. So schreibt Lerner 1937: "Our procedure is to take into account the cost of building a plant whenever the question of building or rebuilding arises, in which case the cost is, from the longer-period point of view then taken, a p r i m e cost. It does not take into account the cost of building when the plant is already built, and the problem at hand is the quite different one of u s i n g it[1]. Dem Grundgedanken nach entsprechen Lerners "cost of building a plant" den Expansionsgrenzkosten dieser Arbeit. Jedoch geht Lerner von einer im wesentlichen statischen Kostentheorie und der herkömmlichen Unterscheidung zwischen kurzfristiger und langfristiger Anpassung aus. Das gilt auch für Boiteux's "Entwicklungskosten"[2]. Was Boiteux hierunter versteht, wird deutlich, wenn er schreibt, daß der auf der Grundlage dieser Kosten gebildete Preis "den Ausgleich für die durch die erhöhte Nachfrage gestiegenen proportionalen und fixen

1 A.P. Lerner, a.a.O.S. 265, Sperrungen im Original kursiv.

2 Vgl. M. Boiteux, La tarification ..., a.a.O.S. 63 ff.

Kosten" gewährleisten soll[1]. Von Janssen ist der Begriff "innovatorische Grenzkosten" eingeführt worden[2]. Er stellt eine Weiterentwicklung des von Lerner und Boiteux konzipierten Grenzkostenbegriffs dar und entspricht teilweise dem in dieser Arbeit entwickelten dynamischen Kostenbegriff.

Die empirische Ermittlung von Expansionsgrenzkosten nach dem hier entwickelten Konzept dürfte auf keine unüberwindbaren Schwierigkeiten stoßen. Allerdings ist eine theoretisch völlig befriedigende Berechnung nicht immer möglich. Wie die auftretenden Schwierigkeiten gelöst werden können, wird im folgenden anhand von zwei wichtigen Fällen erläutert.

Ein erheblicher Teil des Energiebedarfs der Bundesrepublik Deutschland wird aus Importen bestritten. Bei den importierten Energieträgern liegt ein Teil des Produktionsprozesses im Ausland. Eine Erhöhung der Energieimporte führt also nur insoweit zu einem direkten Mehrverbrauch an inländischen Produktionsfaktoren, als die Importe im Inland noch verarbeitet, transportiert etc. werden müssen. Mit der Lieferung erwirbt der ausländische Exporteur allerdings einen Anspruch auf Teile des inländischen Sozialprodukts in Höhe des Importpreises cif Grenze ohne Zölle.

---

1 Vgl. M. Boiteux, Die französischen Arbeiten über die Strompreisbildung nach Grenzkosten. In: Neuere Entwicklungen in der Energiepreisbildung, (Tagungsberichte des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität Köln, Heft 8), München 1956, S. 34.

2 W. Jannssen, Das Grenzkostenproblem in der Elektrizitätswirtschaft, Diss. Bonn 1959, S. 93 ff. - Ähnlich auch: T. Wilson, The Inadequacy of the Theory of the Firm as a Branch of Welfare Economics. In: Oxford Economic Papers, N.S., Bd. 4 (1952), S. 33 f.

Dabei ist es unerheblich, ob es sich bei dem Importpreis um einen echten Kostenpreis handelt oder ob in ihm hohe Gewinnanteile, Royalties u.ä. enthalten sind. Die Kenntnis der langfristigen Entwicklung der Produktionskosten im Ausland ist für die Ermittlung der Expansionsgrenzkosten importierter Energieträger nur insofern von Bedeutung, als sie eine zuverlässigere Schätzung der langfristigen Entwicklung der Importpreise cif Grenze ermöglichen könnte. Die Expansionsgrenzkosten importierter Energieträger setzen sich also aus dem Einfuhrpreis cif Grenze der letzten, für die inländische Versorgung benötigten Einheit und den im Inland anfallenden Ausgaben (für Weiterverarbeitung, Transport usw.) zusammen.

Das Heizöl, das z.Zt. wichtigste Konkurrenzprodukt der Steinkohle, wird in technisch verbundener Produktion erzeugt. Die Ermittlung von Expansionsgrenzkosten wirft in diesem Fall einige schwierige Probleme auf, deren Behandlung den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde. Sollte es nicht gelingen, sie theoretisch und empirisch befriedigend zu lösen, so ist die folgende Näherungslösung möglich: Es wird unterstellt, daß das Rohöl nach einer entsprechenden Reinigung direkt als Brennstoff anstelle des Heizöls eingesetzt wird[1]. Die Expansionsgrenzkosten des Heizöls setzen sich dann aus dem Preis bzw. den Kosten (s.o.) der letzten, zur Versorgung benötigten Tonne Rohöl und den Kosten der Reinigung zusammen. Dieser Kostenwert stellt offenbar die Obergrenze der Expansionsgrenzkosten des Heizöls dar: Falls die partiellen Grenzkosten des in Kuppelproduktion gewonnenen Heizöls über diesem Wert liegen sollten, wäre der direkte Einsatz des gereinigten Rohöls vorzuziehen.

---

1 Vgl. Commissariat Général du Plan (Hrsg.), IVe Plan, ..., a.a.O.S. 74.

3.4 Grenzkosten bei Stagnation

Wenn die Expansionsgrenzkosten einer Produktion X höher sind als die einer Produktion E, so scheidet eine Erweiterung der Produktion X in der Regel aus. Von dieser Regel muß nur dann abgewichen werden, wenn die Gesamtnachfrage nach Energie wächst und wenn die Produktion E zu den betreffenden Expansionsgrenzkosten nicht beliebig erweiterbar ist. Dieser Fall bleibt im folgenden unberücksichtigt. Es stellt sich dann die Frage, ob X durch E substituiert werden sollte. Um das zu entscheiden, reicht die Kenntnis der Expansionsgrenzkosten nicht aus. Für X ist darüber hinaus zu prüfen, mit welchen zukünftigen Ausgaben gerechnet werden muß, wenn die Produktion in der alten Höhe zeitlich unbefristet fortgeführt wird. Es ist zu vermuten, daß die mit dieser Alternative verbundenen Grenzkosten unter den Expansionsgrenzkosten von X und eventuell auch von E liegen. In letzterem Fall wäre eine Substitution von X durch E zielwidrig; E dürfte nur in dem Maße erweitert werden, wie die Gesamtnachfrage wächst.

Wenn die Produktion X zeitlich unbefristet fortgeführt werden soll, dann sind im Vergleich zur Alternative "sofortige Stillegung" in einem bestimmten Umfang zusätzliche Ausgaben für Produktionsfaktoren erforderlich. Dividiert man den Gegenwartswert dieser Zusatzausgaben durch die ebenfalls diskontierten zukünftigen Produktionsmengen, so erhält man die S t a g n a t i o n s g r e n z k o s t e n der Produktion X.

Die Stagnationsgrenzkosten enthalten die zukünftigen Ausgaben für Arbeitskräfte, Material, Energie u.a. und die zukünftigen Ausgaben für Reinvestitionen. Nicht einbezogen werden dürfen die Ausgaben, die auch

dann vorgenommen werden müßten, wenn die Produktion sofort eingestellt würde. Derartige Ausgaben kommen z.B. dadurch zustande, daß ein Teil der nach einer Stillegung überflüssig gewordenen Arbeitskräfte aus rechtlichen oder sozialen Gründen nicht sofort entlassen werden kann. Auch die auf den einzelnen Betrieb entfallenden und nach der Stillegung nicht oder nicht sofort vermeidbaren Ausgaben für die Hilfsbetriebe des Grubenbetriebes, für die Unternehmensleitung, für Gemeinschaftsorganisationen des Bergbaus usw. gehören hierhin.

Da die Stagnationsgrenzkosten die Ausgaben für Reinvestitionen enthalten, weisen sie eine gewisse Verwandtschaft sowohl mit den buchhalterischen Durchschnittskosten als auch mit den Expansionsgrenzkosten auf. Der Unterschied zwischen den Stagnationsgrenzkosten und den Expansionsgrenzkosten besteht in folgendem: Die den Expansionsgrenzkosten zugrunde liegende Hypothese beinhaltet die E r w e i t e r u n g der Produktion über das gegebene Niveau hinaus. Das erfordert stets eine Investition unmittelbar zu Beginn des betrachteten Zeitraums, also im Kalkulationszeitpunkt. Bei den Stagnationsgrenzkosten lautet die entsprechende Hypothese: Beibehaltung des bisherigen Produktionsniveaus. Ob dafür im Kalkulationszeitpunkt eine (Re)investition erforderlich ist oder erst später, ist vom Alter der jeweils vorhandenen Anlagen abhängig. Wenn bei der stagnierenden Produktion unmittelbar zu Beginn des betrachteten Zeitraums eine vollständige Erneuerung der vorhandenen Anlagen erforderlich ist, stimmen Stagnations- und Expansionsgrenzkosten weitgehend überein.

Wenn Veränderungen der Produktion eines Subsektors durch das Hinzufügen oder die Stillegung ganzer Betriebe erfolgen, dann können die Stagnationsgrenzkosten nicht über den Expansionsgrenzkosten liegen.

Es würde sich sonst empfehlen, statt der Weiterbeschäftigung des alten Betriebes sofort einen neuen Betrieb zu errichten, wie er auch zur Erweiterung der Produktion errichtet worden wäre. Das gilt z.B. für den Steinkohlenbergbau. Andere Verhältnisse sind möglicherweise in der Mineralölindustrie gegeben. Hier könnten die Expansionsgrenzkosten unter den Stagnationsgrenzkosten liegen, wenn die Erweiterung der Produktion aufgrund der Größendegression der Kosten im Transport und in der Verarbeitung zu sinkenden Grenzkosten möglich ist.

Von den buchhalterischen Durchschnittskosten unterscheiden sich die Stagnationsgrenzkosten dem Wesen nach dadurch, daß sie nicht aufgrund von Vergangenheitsgrößen, sondern aufgrund von Zukunftsgrößen errechnet werden. Präzisere Aussagen über das Verhältnis dieser beiden Kostenbegriffe zueinander erfordern einige zusätzliche Annahmen: Wenn unmittelbar zu Beginn des betrachteten Zeitraumes eine vollständige Erneuerung der vorhandenen Produktionsanlagen erforderlich ist und wenn diese und auch alle späteren Ersatzinvestitionen nur identische Wiederholungen früherer Investitionen sind, dann stimmen die Stagnationsgrenzkosten und die buchhalterischen Durchschnittskosten der betreffenden Produktion, die nicht gleich der Gesamtproduktion des Betriebes sein muß, überein.

Wenn die erste Ersatzinvestition erst nach einigen Jahren erfolgt, im übrigen aber diese und alle folgenden Investitionen ebenfalls nur identische Wiederholungen der früheren Investitionen sind, dann liegen die Stagnationsgrenzkosten u n t e r den Durchschnittskosten. Diese Situation kann z.B. dann auftreten, wenn ein Bergbaubetrieb im Kalkulationszeitpunkt noch über große Vorräte an aufgeschlossenen, gleichmäßig günstig gewinnbaren Kohlenvorräten

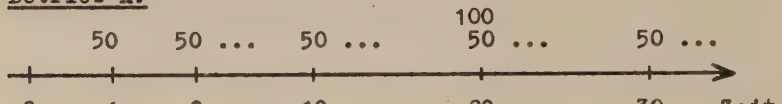
verfügt, weil dann evtl. über Jahrzehnte hinweg keine großen Reinvestitionen erforderlich sind. (Vgl. Betrieb A in dem weiter unten behandelten Beispiel). Unter den Durchschnittskosten können die Stagnationsgrenzkosten auch dann liegen, wenn mit den Reinvestitionen neue, kostengünstigere Techniken eingeführt werden können. Chancen hierzu bietet insbesondere die Neuerrichtung von Betrieben, die notwendig wird, wenn die alten Lagerstätten erschöpft sind. Ein Beispiel hierfür ist die Schachtanlage Wulfen, wo durch die Vereinfachung insbesondere der Investitionen über Tage ("Primitiv-Bergbau") erhebliche Kostensenkungen erzielt werden konnten.

Offenbar können die Stagnationsgrenzkosten aber auch über den Durchschnittskosten der Buchhaltung liegen. Das wird insbesondere dann der Fall sein, wenn die natürliche Verschlechterung der Abbaubedingungen ständig steigende Investitionen erfordert, um das Produktionsniveau zu erhalten.

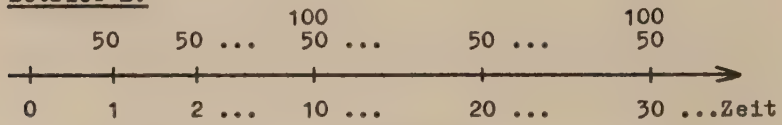
Der fundamentale Unterschied zwischen den Stagnationsgrenzkosten einerseits und den Durchschnittskosten andererseits soll im folgenden noch etwas verdeutlicht werden. Dabei soll vor allem gezeigt werden, welche Konsequenzen sich aus dem Unterschied für die Verwirklichung des Kostenminimums ergeben. Zu diesem Zweck wird ein Problem behandelt, das bei Stillegungsplanungen häufig auftaucht. Modellmäßig läßt es sich wie folgt formulieren: Gegeben seien zwei Betriebe. Im Zeitpunkt 0 möge eine unvorhergesehene Verringerung der Expansions- oder Stagnationsgrenzkosten konkurrierender Produktionen eintreten. Durch die Veränderung der Kostenrelationen wird eine Überprüfung des Produktionsprogramms und evtl. die Stillegung der Betriebe erforderlich.

Die beiden Betriebe mögen sich nur hinsichtlich des Alters ihrer Anlagen unterscheiden. Im Betrieb A sei eine Ersatzinvestition unmittelbar vor dem Kalkulationszeitpunkt 0 vorgenommen worden. Im Betrieb B möge im Zeitpunkt 1o die erste Ersatzinvestition fällig werden. Die optimale Nutzungsdauer der Anlagen betrage 20 Jahre. Die Ausgabenreihen könnten dann etwa folgendes Aussehen haben:

Betrieb A:



Betrieb B:



Die Produktion verursacht in beiden Betrieben am Ende jedes Jahres Betriebsausgaben in Höhe von 50 DM und alle 20 Jahre eine Ausgabe in Höhe von 100 DM für den Ersatz der Anlagen. Bei den angegebenen Werten möge es sich jeweils um Ausgaben je Produktionseinheit handeln. Zu den angegebenen Zeitpunkten wird also jeweils eine Einheit des betreffenden Gutes (z.B. eine t SKE) produziert.

Die Stagnationsgrenzkosten werden für beide Betriebe nach folgender Formel berechnet:

$$s = \frac{\sum_{j=1}^{\infty} \frac{da_j + db_j}{(1+i)^j}}{\sum_{j=1}^{\infty} \frac{dx_j}{(1+i)^j}}$$

Dabei sind $da_j + db_j$ bzw. dx_j die Ausgaben bzw.

die Produktionsmengen, die im Zeitpunkt j anfallen. Bei den in dieser Formel vorkommenden Summenausdrücken handelt es sich um konvergente geometrische Reihen (um dies zu sehen, muß der Ausdruck im Zähler in zwei Reihen zerlegt werden), so daß die Summen für j gegen unendlich ohne Schwierigkeiten bestimmt werden können. Bei einem Zinssatz i von 6 % betragen die Stagnationsgrenzkosten bezogen auf den Zeitpunkt unmittelbar nach 0:

$$s_A = 52{,}71 \text{ DM}$$

$$s_B = 54{,}87 \text{ DM}.$$

Wenn als Beispiel unterstellt wird, daß der Referenzwert (Expansions- oder Stagnationsgrenzkosten konkurrierender Produktionen)bei 53,00 DM liegt, dann würde es sich empfehlen, die Produktion A langfristig aufrechtzuerhalten und B stillzulegen, wobei über den optimalen Stillegungszeitpunkt die Regressionsgrenzkosten entscheiden (s.u.).

An der Rangordnung der beiden untersuchten Betriebe ändert sich auch dann nichts, wenn für beide Betriebe mit einer Einstellung der Produktion nach t Jahren gerechnet wird. Es sind dann allerdings nicht mehr die Stagnationsgrenzkosten, sondern die Regressionsgrenzkosten relevant[1].

Andere Ergebnisse erhält man, wenn den Überlegungen die buchhalterischen Durchschnittskosten zugrunde

---

1 In dem behandelten Beispiel nähern sich die Regressionsgrenzkosten mit wachsendem t sehr rasch den Stagnationsgrenzkosten ($r_{B\,o}^{10} = 57{,}6$ und $r_{B\,o}^{30} = 55{,}3$ gegenüber $r_{B\,o}^{\infty} = s_B = 54{,}9$). Große Unterschiede zwischen den Stagnations- und den Regressionsgrenzkosten bestehen nur,wenn die Stillegung vor der ersten Reinvestition erfolgt.

gelegt werden. Das geschieht in der Praxis häufig, wenn Betriebe untereinander verglichen und Stillegungsentscheidungen getroffen werden sollen. Bei den sogenannten "ingenieurmäßigen" Kostenrechnungen werden die Durchschnittskosten meist so berechnet, daß für die Abschreibungen und für die kalkulatorischen Zinsen ein jährlich gleichbleibender Betrag eingesetzt wird. Für die Berechnung dieses Kapitaldienstes (k) gibt es unterschiedliche Formeln[1]. Die Praxis verwendet häufig die sehr einfache Formel

$$k = \frac{a}{n} + \frac{a}{2} \cdot \frac{i}{100} \quad ,$$

wobei a = Anschaffungsausgabe für die Anlage,
n = Nutzungsdauer der Anlage,
i = Zinssatz.

Nach dieser Formel ergeben sich für beide Betriebe jährlich gleichbleibende Durchschnittskosten von 58 DM. Eine exaktere Methode besteht darin, die kalkulatorischen Zinsen auf der Grundlage des jeweiligen kalkulatorischen Restwertes der Anlagen zu berechnen. Tillessen empfiehlt dieses Vorgehen beispielsweise für die Berechnung der Kapitalkosten der stationären Großanlagen im Grubenbetrieb[2]. Wendet man dieses Verfahren in dem hier behandelten Beispiel an, so liegen die Durchschnittskosten in der ersten Periode im Betrieb B niedriger als im Betrieb A ($dtk_A = 58$ und $dtk_B = 56{,}5$ bei linearer Abschreibung), weil die älteren Anlagen im Betrieb B nur noch mit einem geringeren Restwert zu Buche stehen

---

1 Vgl. M. Lennings und W. Vogt, a.a.O.S. 61 ff.

2 R. Tillessen, Das Kostenverhalten bei verschiedenen Anpassungsarten im Grubenbetrieb des Steinkohlenbergbaus. - Eine kostentheoretische Analyse; Diss. Clausthal 1964, S. 92.

und entsprechend geringere Kapitalzinsen kalkuliert werden. Für eine Stillegung müßte demnach zunächst der Betrieb A in Betracht gezogen werden und nicht - wie unter Zugrundelegung von Stagnationsgrenzkosten - der Betrieb B.

Es wird nicht verkannt, daß das hier verwendete Beispiel sehr stark vereinfacht. Wenn das Entscheidungsproblem derartig übersichtlich ist, wird auch in der Realität eine im Sinne der langfristigen Grenzkosten richtige Entscheidung gefällt werden, d.h. von zwei im übrigen gleichen Anlagen wird nicht die modernere stillgelegt werden. In der Mehrzahl der Fälle ist aber eine derartig einfache Entscheidungssituation nicht gegeben. Die Praxis greift dann meist zu den kritisierten Verfahren. Oder diese Verfahren kommen indirekt dadurch zur Anwendung, daß (bei dezentralisierten Entscheidungen) im Wettbewerb zuerst das Unternehmen ausscheidet, das die höchsten buchhalterischen Durchschnittskosten aufweist. Die vorangehenden Überlegungen sollten deutlich machen, daß Stillegungsentscheidungen nicht auf der Grundlage der Durchschnittskosten gefällt werden dürfen, wenn die Produktionskosten auf lange Sicht minimiert werden sollen.

3.5 Grenzkosten bei Regression - Definition

Wenn die Expansions- und die Stagnationsgrenzkosten einer Produktion R höher sind als die einer konkurrierenden Produktion E, so scheiden die unbefristete Beibehaltung und die Erhöhung des Niveaus der Produktion R aus. Das bedeutet nicht notwendigerweise, daß die Produktion R sofort eingestellt werden müßte. Es könnte sein, daß eine befristete Fortführung zu Kosten möglich ist, die unter den Expansionsgrenzkosten der konkurrierenden Produktion liegen, so daß es eventuell sinnvoll wäre, die Einstellung von R und die entsprechende Erweiterung von E hinauszuschieben. Die mit der befristeten Weiterführung der Produktion R verbundenen Kosten werden als Regressionsgrenzkosten bezeichnet. Dieser Begriff wird im folgenden unter Zugrundelegung der Verhältnisse im deutschen Steinkohlenbergbau erörtert.

In Übereinstimmung mit dem methodischen Ansatz bei der Definition der Expansions- und der Stagnationsgrenzkosten werden die Regressionsgrenzkosten (r) definiert als der Quotient aus dem Gegenwartswert der zukünftigen Ausgaben und dem Gegenwartswert der zukünftigen Produktionsmengen:

$$r = \frac{\sum_{j=1}^{t} \frac{da_j + db_j}{(1+i)^j}}{\sum_{j=1}^{t} \frac{dx_j}{(1+i)^j}}$$

Dabei sind $da_j + db_j$ die Ausgaben für Produktionsfaktoren, die in den einzelnen Jahren zusätzlich anfallen, wenn die Produktion nicht sofort eingestellt, sondern noch bis zum Zeitpunkt t (t Jahre) fortgeführt wird. Entsprechend sind dx_j die Mengen,

die in den einzelnen Jahren bis zur Stillegung noch gefördert werden.

Üblicherweise wird ein einfacher Vergleich der so definierten Regressionsgrenzkosten mit den relevanten Expansionsgrenzkosten für ausreichend erachtet, um entscheiden zu können, wie und wann die Produktion R eingeschränkt werden sollte[1]. Das ist jedoch nur unter einer ganz bestimmten Bedingung gerechtfertigt. Um diese erkennen zu können, ist es notwendig, die Alternativüberlegung, die der Definition der Regressionsgrenzkosten zugrunde liegt, umfassend zu formulieren. Sie lautet: sofortige Einstellung der Produktion R und entsprechende Erweiterung der Produktion E oder Einstellung der Produktion R im Zeitpunkt t u n d entsprechende Erweiterung der Produktion E von diesem Zeitpunkt an.

Bei im Zeitablauf veränderlichen Ausgaben für E können sich Expansionsgrenzkosten ergeben, die niedriger liegen als die Regressionsgrenzkosten für eine Fortführung der Produktion R um beispielsweise 5 Jahre, obwohl die Ausgaben in den ersten 5 Jahren bei E höher liegen als bei R. Zur Erläuterung mögen folgende Ausgabenreihen dienen:

E:		50	50	50	50	50	30	30	30	30	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	... Zeit
R:		49	49	49	49	49	(30)	(30)	(30)	(30)	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	... Zeit

E repräsentiert die Alternative "sofortige Einstellung von R" und R repräsentiert die Alternative "Einstellung von R im Zeitpunkt 5". Nach der Einstellung von R im Zeitpunkt 5 muß E erweitert werden,

1 Vgl. J. Lesourne, Unternehmensführung ..., a.a.O. S. 311 f.

wobei dann Ausgaben in Höhe von 30 DM je Jahr anfallen. Unter Berücksichtigung dieser Ausgaben der Folgeproduktion bildet R im Beispiel die günstigere Alternative. Wenn nur die Ausgaben der Produktion R bis zum Zeitpunkt 5 berücksichtigt werden (wie es in der oben wiedergegebenen Formel für r geschieht), dann erscheint R als die ungünstigere Alternative, weil r größer als e ist.

Diese Komplikationen lassen sich vermeiden, wenn für die expandierenden Produktionen im Zeitablauf konstante Ausgaben je Einheit unterstellt werden. Diese Annahme ist zweifellos nicht ganz realistisch, für eine Näherungslösung aber zunächst ausreichend. Am Ende des nächsten Abschnitts wird untersucht, welche Konsequenzen sich ergeben, wenn sich die Ausgaben bei den expandierenden Produktionen im Zeitablauf verändern.

Unter der genannten Voraussetzung ist es möglich, die Regressionsgrenzkosten ohne weiteres mit den Expansionsgrenzkosten konkurrierender Produktionen zu vergleichen. Es ist dann auch ohne weiteres möglich, die Regressionsgrenzkosten als "Ausgabeneinsparungen" zu interpretieren, die erzielt werden, wenn die Produktion R nicht erst im Zeitpunkt t, sondern sofort eingestellt wird. Der Vergleich dieser "Ausgabeneinsparungen" mit den die zusätzliche Faktorbeanspruchung messenden Expansionsgrenzkosten läßt die zu entscheidende Frage besonders anschaulich hervortreten.

Kehren wir nun zu der eingangs wiedergegebenen Definition der Regressionsgrenzkosten zurück. Entsprechend der Anzahl der Werte, die t annehmen kann, läßt sich eine unendlich große Anzahl von Regressionsgrenzkostenwerten definieren:

$r_o^1, r_o^2, \ldots, r_o^t, \ldots r_o^\infty$.

r_o^t entspricht der Alternative: Stillegung im Zeitpunkt 0 (sofortige Stillegung) oder Stillegung im Zeitpunkt t. Je größer t wird, umso mehr nähern sich die Regressionsgrenzkosten den Stagnationsgrenzkosten.

r_o^1 sind die Ausgaben je Produktionseinheit, die zusätzlich getätigt werden müssen, wenn die Produktion nicht sofort eingestellt, sondern noch ein Jahr lang fortgeführt werden soll. Sie sind gewöhnlich relativ niedrig: Da der Betrieb nach Ablauf des nächsten Jahres stillgelegt werden soll, können Vorrichtungsarbeiten, Reparaturen, Reinvestitionen etc. unterbleiben. Auch im Personalbereich sind bereits Einsparungen möglich; beispielsweise kann evtl. die Lehrlingsausbildung eingestellt werden. Die Regressionsgrenzkosten umfassen in diesem Fall im wesentlichen nur den größten Teil der Arbeitskosten, die Bergschäden - wobei diese nach den im Abschnitt 2.3 entwickelten Grundsätzen ermittelt werden müssen - und Teile der sachlichen Kosten (Energie, Material u.a.), der betriebsnahen Gemeinkosten, der Steuern, der Abgaben und der Verwaltungskosten. Nicht zu den Regressionsgrenzkosten r_o^1 zu rechnen sind also insbesondere die Abschreibungen - auch nicht die sog. "verbrauchsbedingten" - und der überwiegende Teil des Kapitaldienstes.

r_o^5 sind die Regressionsgrenzkosten bei der Fortführung der Produktion für weitere fünf Jahre. Sie werden höher sein als z.B. die Kosten r_o^1, weil in den fünf Jahren bis zur Stillegung der Grubenausbau fortgesetzt, Reparaturen ausgeführt und einzelne Anlagenteile zumindest teilerneuert werden müssen.

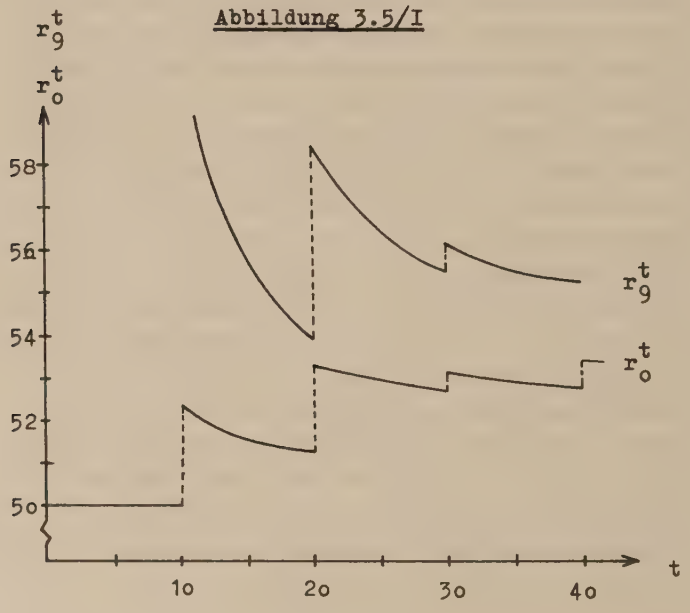
Wenn in regelmäßigen Abständen - z.B. jeweils

nach n Jahren - alle Anlagen oder ein größerer Teil von ihnen ersetzt werden müssen, um das alte Produktionsniveau zu erhalten, so weist die Reihe der Regressionsgrenzkosten r_o^t bei t = n, 2n, 3n ... jeweils einen Sprung auf. Es ergibt sich dann eine Kurve, die die in Abbildung 3.5/I gezeichnete Gestalt hat. Bei der Konstruktion der Abbildung 3.5/I wurde folgende Ausgabenreihe zugrunde gelegt:

		50		50	30 50	...	70 50	...	30 50	...	70 50	
0		1	...	9	10	...	20	...	30	...	40	Zeit

Als Zinssatz wurden 6 % gewählt. Bei der vorgegebenen Entwicklung der Ausgaben sind die Regressionsgrenzkosten bis unmittelbar vor dem Zeitpunkt 10 konstant, sie erhöhen sich dann - beispielsweise wegen einer fälligen Ersatzinvestition -, sinken bis zum Zeitpunkt 20 wieder allmählich ab, um dann erneut sprunghaft anzusteigen - beispielsweise wegen

Abbildung 3.5/I



der dann notwendigen Arbeiten zum Aufschluß einer neuen Sohle. Die wichtigsten Kostenwerte sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt[1]:

r_o^t (t = 1, 2, ... 9) = 50,00

r_o^{10} = 52,32

r_o^{15} = 51,67

r_o^{19} = 51,48

r_o^{20} = 53,31

r_o^{25} = 53,00

r_o^{29} = 52,80

r_o^{30} = 53,14

r_o^{39} = 52,91

r_o^{40} = 53,37

Es ist zu beachten, daß Abbildung 3.5/I nicht den Verlauf der Regressionsgrenzkosten in der Zeit wiedergibt, sondern die für einen bestimmten Bezugszeitpunkt - im Beispiel ist dies der Zeitpunkt unmittelbar nach dem Zeitpunkt 0 - berechneten Regressionsgrenzkosten in Abhängigkeit von alternativen Stillegungszeitpunkten.

---

1 r_o^t sind die Regressionsgrenzkosten für den Zeitraum bis u n m i t t e l b a r n a c h dem Zeitpunkt t, bezogen auf den Zeitpunkt u n m i t t e l b a r n a c h 0. Nach dem Vorgang von Irving Fisher könnten diese Regressionsgrenzkostenwerte mit $r_{\delta\ddagger}$ bezeichnet werden, worauf hier allerdings aus Gründen der Vereinfachung verzichtet wird.

3.6 Die optimale Stillegungspolitik

a) Lösung unter vereinfachten Bedingungen

Es liegt nun nahe, die Regressionsgrenzkosten zur Grundlage der Entscheidung über das Stilllegungsvolumen in den einzelnen Zeitpunkten zu machen. Um diesen Gedanken zu verdeutlichen, sei unterstellt, daß ein bestimmter Wert e für die Expansionsgrenzkosten anderer Produktionen (E) gegeben sei; er möge 52 DM betragen. Die Expansionsgrenzkosten seien konstant, und zwar sowohl in bezug auf die Zeit als auch in bezug auf alternative Ausmaße der Expansion in einem gegebenen Zeitpunkt. (Im zweiten Teil dieses Abschnitts wird untersucht, wie sich die Ergebnisse ändern, wenn diese Annahme nicht erfüllt ist.) Man könnte dann argumentieren, daß es sinnvoll wäre, die Produktion R solange fortzuführen, wie die Regressionsgrenzkosten r_o^t kleiner oder gleich e sind. In dem zuletzt verwendeten Beispiel müßte die Produktion R also bis zum Zeitpunkt 19 fortgeführt werden. Für Stillegungszeitpunkte jenseits von 19 liegen die Regressionsgrenzkosten r_o^t durchweg über e. Dieses Ergebnis wird bestätigt, wenn statt der komplizierten Regressionsgrenzkosten lediglich die alternativen Ausgaben verglichen werden: Der Gegenwartswert der zukünftigen Ausgaben, die die Produktion R bis unmittelbar nach dem Zeitpunkt 19 verursachen würde (im Beispiel 574,65 DM), liegt unter dem entsprechenden Wert für die Produktion E (im Beispiel 580,23 DM). Es ist also auf jeden Fall günstiger, die Produktion R bis zum Zeitpunkt 19 fortzuführen und dann erst durch die Produktion E zu ersetzen, statt dies sofort zu tun.

Dennoch ist der Zeitpunkt 19 nicht der o p t i m a l e Stillegungszeitpunkt. Um diesen zu ermitteln, ist die Reihe der Regressionsgrenzkosten r_b^t nicht

nur für variable Endzeitpunkte t zu berechnen, sondern auch für v a r i a b l e B e z u g s - z e i t p u n k t e b. Sobald es für einen Zeitpunkt b keine Regressionsgrenzkosten r_b^t mehr gibt, die unter e liegen, ist die Produktion R einzustellen. Nur bei dieser Methode wird der Gegenwartswert der zukünftigen Ausgaben für die vorgegebene Energieproduktion minimiert. Werden die Regressionsgrenzkosten r_o^t zugrunde gelegt, so wird ein Durchschnitt aus den unterschiedlich hohen Ausgaben verschiedener Jahre gebildet: Sind die Ausgaben beispielsweise in den ersten Jahren niedriger als in den späteren, so führt die Addition (der Gegenwartswerte) dieser Ausgaben und die Division dieser Summe durch den Gegenwartswert der Produktionsmengen im Prinzip zur Errechnung eines Mittelwertes für die Ausgaben. Die Berechnung der Regressionsgrenzkosten r_o^t erlaubt deshalb nur die Aussage, bis zu welchem Zeitpunkt die Produktion R längstens fortgeführt werden sollte(spätester Stillegungstermin).

Die Kenntnis dieses Zeitpunktes könnte beispielsweise dann von Interesse sein, wenn regional- oder sozialpolitische Ziele gegen eine Stillegung sprechen. Die Ermittlung der Regressionsgrenzkosten für den Kalkulationszeitpunkt O [1] erlaubt dann anzugeben, wie lange die Produktion R fortgeführt werden kann, ohne daß Effizienzeinbußen im Vergleich zur s o f o r t i g e n Stillegung und entsprechenden Erweiterung der Produktion E hingenommen werden müssen.

Sieht man von der Möglichkeit derartiger Restriktionen bei der Verfolgung des Effizienzziels ab, so

---

1 Kalkulationszeitpunkt und Bezugszeitpunkt stimmen hier also überein.

führt nur die Berechnung der Regressionsgrenzkosten für variable Bezugszeitpunkte zur Ermittlung des optimalen Stillegungszeitpunktes, d.h. des Zeitpunktes, der zu einer Minimierung der zukünftigen Ausgaben für die gegebene Gesamtproduktion führt. In dem oben angeführten Beispiel ist deshalb nicht 19, sondern 9 der optimale Stillegungszeitpunkt: Sämtliche Regressionsgrenzkosten bezogen auf den Zeitpunkt unmittelbar nach 9 liegen über dem kritischen Wert e (52 DM). Die folgende Zusammenstellung enthält einige charakteristische Grenzkostenwerte für den Bezugspunkt 9 (vgl. auch Abbildung 3.5/I):

$r_9^{10} = 80{,}00$

$r_9^{15} = 55{,}75$

$r_9^{19} = 53{,}94$

$r_9^{20} = 58{,}44$

$r_9^{25} = 56{,}44$

$r_9^{29} = 55{,}59$

$r_9^{30} = 56{,}28$

$r_9^{35} = 55{,}68$

$r_9^{39} = 55{,}32$

Wenn die Produktion R im Zeitpunkt 9 eingestellt und die Produktion E anschließend erhöht wird, dann beträgt der Gegenwartswert der mit dieser Alternative verbundenen Ausgaben bis unmittelbar nach dem Zeitpunkt 19 insgesamt 566,76 DM. Er liegt damit sowohl unter dem entsprechenden Wert für die Alternative "sofortige Stillegung" (580,23 DM) als auch unter dem Wert für die Alternative "Fortführung der

Produktion R bis unmittelbar nach dem Zeitpunkt 19" (574,65 DM).

Die Berücksichtigung variabler Bezugszeitpunkte stellt eine notwendige Ergänzung der Theorie der Regressionsgrenzkosten dar. Ohne diese Ergänzung ließen sich die Bedingungen für ein optimales Produktionsprogramm nicht umfassend formulieren. Die Notwendigkeit für eine Erweiterung der Theorie der Regressionsgrenzkosten in diese Richtung hat als erste und - soweit bekannt - bisher einzige Blondel Spinelli gesehen. Sie schlägt vor, neben den "coût de régression moyen" auch "une sorte de coût marginal de régression par rapport au temps" zu berechnen[1]. Zur Bestimmung des optimalen Stillegungszeitpunktes eignen sich die "coût marginal par rapport au temps", so wie sie von Blondel Spinelli definiert werden, allerdings nicht.

Aus dem vorangegangenen ergibt sich, daß den Regressionsgrenzkosten r_o^1 keineswegs die Bedeutung zukommt, die ihnen bisweilen zugemessen wird[2]. Es wird zwar in der Mehrzahl der Fälle so sein, daß die Regressionsgrenzkosten r_o^1 die Dringlichkeit der Stillegung erkennen lassen (zumindest wenn $r_o^1 \gg e$), doch sind auf der Basis dieses Vergleichs auch Fehlentscheidungen möglich. Wenn in dem bereits verschiedentlich verwendeten Beispiel der Zeitpunkt (unmittelbar nach) 9 als Kalkulations- und Bezugszeitpunkt gewählt wird, dann sind die Regressionsgrenzkosten r_9^{10}, die durch die Fortführung der Produktion um ein Jahr verursacht werden, also dem Wesen nach den Grenzkosten r_o^1 entsprechen, extrem hoch (80 DM). Dabei wird unterstellt, daß die Fortführung der Pro-

1 Di Blondel Spinelli, L'énergie dans l'Europe des Six, Paris 1966, S. 252.

2 Vgl. J. Lesourne, La notion ..., a.a.O.S. 28, sowie derselbe, Unternehmensführung ..., a.a.O.S. 311 f.

duktion für ein weiteres Jahr ohne die Investitionsausgabe von 30 im Zeitpunkt 10 nicht möglich ist. Bei einer Fortführung der Produktion über den Zeitpunkt 10 hinaus sinken die Regressionsgrenzkosten aber wieder; für r_9^{19} erreichen sie mit 53,84 DM das Minimum. Wenn die Expansionsgrenzkosten anderer Produktionen beispielsweise bei 60 DM liegen, so würde eine auf der Basis der Regressionsgrenzkosten r_9^{10} bzw. r_o^1 gefällte Stillegungsentsdheidung offensichtlich falsch sein. Diese mögliche Entwicklung der Regressionsgrenzkosten ist auch der Grund dafür, daß die von Blondel Spinelli vorgeschlagene Methode " ... de comparer ce qu'il en coûte à l'entreprise de ne pas fermer l'année 2, mais l'année 2 ou bien de ne pas fermer l'année 2, mais l'année 3 etc. ..." zu falschen Stillegungsentscheidungen führen kann[1].

Aus den gleichen Gründen ergeben sich auch gegen die Grenzkostenberechnungen der französischen Energiekommission Einwände. In ihrem Bericht für den IV. Plan verwendet die Kommission Regressionsgrenzkostenwerte, die nach der hier entwickelten Systematik den Regressionsgrenzkosten r_o^1 entsprechen[2]. Sie ist sich allerdings dessen bewußt, daß wesentlich subtilere Methoden der Berechnung angewandt werden müssen, wenn die Regressionsgrenzkosten sehr nahe bei den Expansionsgrenzkosten liegen. Dabei wird offenbar an die Berechnung von Regressionsgrenzkosten mit variablen Stillegungszeitpunkten gedacht. Derartige Rechnungen werden jedoch nicht durchgeführt.

---

1 D. Blondel Spinelli, a.a.O.S. 252.

2 Vgl. Commissariat Général du Plan (Hrsg.), IVe Plan, ..., a.a.O.S. 253 ff.

Um zu einem optimalen Produktions- und Stillegungsprogramm zu kommen, genügt es also keineswegs, "die neu zu errichtenden Anlagen in der Reihenfolge zunehmender Expansionsgrenzkosten x_d (= e) und die stillzulegenden Anlagen in der Reihenfolge abnehmender Regressionsgrenzkosten x_o^1 (= r_o^1)" zu ordnen[1] und die dabei entstehenden Folgen miteinander zu vergleichen. Vielmehr besteht das Optimierungsproblem aus zwei Teilproblemen: Zunächst sind für alle bestehenden Produktionen R die Regressionsgrenzkosten r_o^t zu ermitteln: Alle Produktionen, für die sich kein Wert r_o^t ergibt, der unter den Expansionsgrenzkosten e liegt oder diesem gleich ist, sind sofort einzustellen (vorausgesetzt, daß die Produktion E zu den betreffenden Expansionsgrenzkosten beliebig erweiterbar ist).

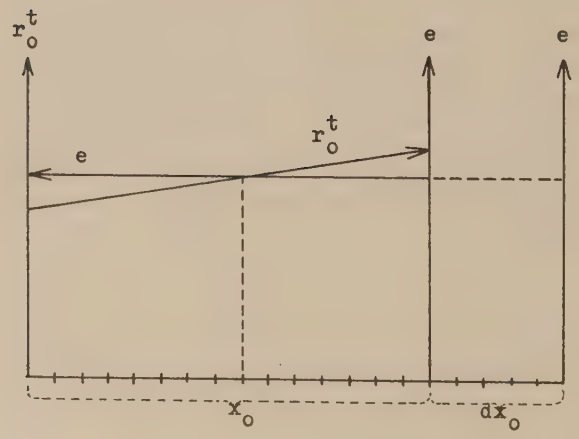
Geometrisch läßt sich dieser Teil des Stillegungsproblems folgendermaßen veranschaulichen: Aus der (streng genommen unendlich großen) Anzahl der Regressionsgrenzkosten r_o^t jeder einzelnen Produktion wird der n i e d r i g s t e Wert ausgewählt. Ordnet man die so für die einzelnen Produktionen erhaltenen Grenzkostenwerte in der Reihenfolge steigender Werte, so ergibt sich die in Abbildung 3.6/I mit r_o^t bezeichnete monoton steigende Kurve. Ordnet man ebenso die aufgrund ihrer Kostensituation für eine Erweiterung in Frage kommenden Produktionen nach der Höhe ihrer Expansionsgrenzkosten, so ergibt sich die in Abbildung 3.6/I mit e bezeichnete Kurve. Die Kurve e verläuft hier aufgrund der unterstellten Konstanz der Expansionsgrenzkosten in Bezug auf alternative Ausmaße der Expansion parallel zur Abszisse. Der Schnittpunkt der Kurve r_o^t mit der Kurve e ergibt das unter Effizienzgesichtspunkten gebotene Volumen

1 J. Lesourne, Unternehmensführung ..., a.a.O.S. 312.

an s o f o r t i g e n Stillegungen. Wegen der hier unterstellten Konstanz der Expansionsgrenzkosten ist das Stillegungsvolumen unabhängig davon, ob die Gesamtproduktion unverändert bleiben soll (x_o) oder ob sie erhöht werden soll ($x_o + dx_o$).

Bei der Interpretation der Abbildung 3.6/I ist zu beachten, daß auf der Abszisse nicht die Anzahl der Produktionsbetriebe abgetragen ist, sondern die Produktionsmenge dieser Betriebe. (Zur Vereinfachung kann angenommen werden, daß die Produktionen aller Betriebe gleich hoch sind und jeweils 1 Mio. t betragen.) Bei den auf der Ordinate abgetragenen Regressionsgrenzkosten handelt es sich nicht notwendigerweise um Grenzkosten mit gleichem Stillegungstermin t. Unter den in Abbildung 3.6/I gewählten Voraussetzungen sind die letzten 7 Betriebe mit einer Produktion von 7 Mio t sofort stillzulegen. Die Berechnung der Grenzkosten r_o^t ergibt außerdem für alle Anlagen den spätesten Stillegungstermin.

Abbildung 3.6/I



Der zweite Teil des Optimierungsproblems besteht darin, den optimalen Stillegungszeitpunkt der nicht sofort stillzulegenden Anlagen zu ermitteln. Zu diesem Zweck sind für diese Anlagen die Regressionsgrenzkosten für variable Bezugszeitpunkte b zu berechnen (s.o.). Für den Bezugszeitpunkt b und den (fiktiven) Stillegungszeitpunkt t kommen dabei nur Werte bis zu dem Zeitpunkt in Frage, der bei der Berechnung der Grenzkosten r_o^t als der späteste Stillegungstermin errechnet wurde; in dem zuletzt verwendeten Beispiel war das der Zeitpunkt 19. (Für j e d e n Bezugszeitpunkt b sind also in dem Beispiel t minus b Grenzkostenwerte zu ermitteln). Der Bezugszeitpunkt b, für den sich keine Grenzkostenwerte mehr ergeben, die unter dem Referenzwert liegen, ist der optimale Stillegungszeitpunkt.

Um die Lösung des Optimierungsproblems übersichtlicher zu gestalten, könnte f ü r j e d e n B e t r i e b eine Matrix zusammengestellt werden, die die relevanten Grenzkostenwerte enthält (vgl. das folgende Schema).

Die Ermittlung des optimalen Stillegungszeitpunktes erfolgt in der Weise, daß von oben beginnend die e r s t e Z e i l e gesucht wird, in der a l l e Regressionsgrenzkosten r_b^t über e liegen. Der dieser Zeile entsprechende Bezugszeitpunkt (9) ist der optimale Stillegungszeitpunkt. Dieses Verfahren muß für alle Betriebe durchgeführt werden.

Stillegungszeitpunkt t

Bezugszeitpunkt b	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0		r_o^1	r_o^2	r_o^3	r_o^4	r_o^5	r_o^6	r_o^7	r_o^8	r_o^9	r_o^{10}	r_o^{11}
1			r_1^2	r_1^3	r_1^4	.	.	.				r_1^{11}
2				r_2^3	.	.	.					
3					r_3^4	.	.	.				
4						r_4^5	.	.	.			
5							r_5^6	.	.	.		
6								r_6^7	.	.	.	
7									r_7^8	.	.	.
8										r_8^9	.	.
9											r_9^{10}	r_9^{11}
10												r_{10}^{11}

b) Einige Verfeinerungen

Bei den bisherigen Überlegungen war eine Konstanz des Wertes der Expansionsgrenzkosten e in doppelter Hinsicht unterstellt worden: Es war erstens unterstellt worden, daß die Produktionen E zu den angegebenen Grenzkosten im jeweiligen Zeitpunkt beliebig erweiterbar seien, und es war zweitens angenommen worden, daß die mit den expandierenden Produktionen verbundenen Ausgaben je Einheit im Zeitablauf konstant seien. Nur unter diesen Voraussetzungen lassen sich die Ergebnisse in der relativ einfachen Weise formulieren, in der das oben geschehen ist.

Bei im Zeitablauf veränderlichen Ausgaben für die expandierenden Produktionen führt der einfache Vergleich der Regressionsgrenzkosten mit den Expansionsgrenzkosten nicht notwendigerweise zur Ermittlung des optimalen Stillegungszeitpunktes. In diesem Fall sind die Alternativen in der oben bereits angedeuteten Weise (vgl. Abschnitt 3.5) umfassend darzustellen: Die Information, die durch die Regressionsgrenzkosten geliefert wird, muß ergänzt werden durch Informationen über die Kosten der sich an die Stillegung anschließenden Folgeproduktion. Erst dann sind die Ausgabenreihen der beiden Alternativen völlig vergleichbar.

Schwieriger wird die Festlegung der optimalen Stillegungspolitik, wenn die Annahme aufgegeben wird, daß die Erweiterung der kostenüberlegenen Produktionen in den einzelnen Zeitpunkten zu konstanten Grenzkosten erfolgt. Wenn die Erweiterungen zu steigenden oder sinkenden Grenzkosten erfolgen, dann können die relevanten Expansionsgrenzkosten erst angegeben werden, wenn der Umfang der Erweiterung bekannt ist. Dieser hängt aber davon ab, wie groß der Umfang der

Stillegungen in der alten Produktion sein wird. Letzteres kann wiederum erst dann endgültig entschieden werden, wenn die relevanten Expansionsgrenzkosten bekannt sind. Es handelt sich hier offenbar um eine Reihe von Problemen, die nur simultan gelöst werden können. Wenn eine formalisierte Lösung nicht möglich ist, dann kann der Lösungsweg begangen werden, der oben bereits für die Festlegung des Umfangs an sofortigen Stillegungen eingeschlagen wurde.

Zur Erläuterung möge ein Beispiel dienen: Es soll festgestellt werden, welche Stillegungen im Zeitpunkt 0 erforderlich sind. Zunächst ist die Kurve der Expansionsgrenzkosten zu ermitteln, die angibt, mit welchen Grenzkosten bei alternativen Ausmaßen der Erweiterung im Zeitpunkt 0 gerechnet werden muß. Das Verfahren entspricht dem, welches oben bereits bei der Konstruktion der Kurve e in Abbildung 3.6/I angewandt wurde. Unter der Annahme, daß die Expansion zu steigenden Grenzkosten erfolgt, ergibt sich die unten in Abbildung 3.6/II mit e bezeichnete Kurve. Dann werden für alle Betriebe, die für eine Expansion oder Stagnation nicht in Frage kommen, die Regressionsgrenzkosten in bezug auf den Zeitpunkt 0 ermittelt (r_o^t). Aus der (streng genommen unendlich großen) Anzahl der Regressionsgrenzkosten r_o^t jedes einzelnen Betriebes wird der n i e d r i g s t e Wert ausgewählt und gegebenenfalls im Hinblick auf die sich anschließende Folgeproduktion korrigiert (s.o.). Die so erhaltenen Grenzkostenwerte werden in der Reihenfolge zunehmender Werte geordnet, so daß sich eine monoton steigende Kurve ergibt (Kurve r_o^t in Abbildung 3.6/II). Der Schnittpunkt beider Kurven ergibt das Ausmaß an Stillegungen im Zeitpunkt 1.

4. GRENZKOSTEN IM STEINKOHLENBERGBAU - EINZELPROBLEME

4.1 Vorbemerkung

Die Konkretisierung der Grenzkosten erfolgte in dem vorangegangenen Teil 3 im wesentlichen unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten: Die Fragen nach der Struktur der verschiedenen Typen von Grenzkosten und nach ihrer Bedeutung für die Praxis wurden aus der Sicht einer (fiktiven) Entscheidungsinstanz beantwortet, in der die Entscheidungen für alle Betriebe und für alle Bereiche der Energiewirtschaft zentralisiert sind. Die so ermittelten Kosten müssen nach Maßgabe der im zweiten Teil abgeleiteten Kriterien ergänzt werden. Sinn dieser Ergänzungen ist es, von den betriebswirtschaftlich relevanten Kosten zu den volkswirtschaftlich relevanten zu gelangen. Sieht man von den oben bereits behandelten externen Effekten im engeren Sinne ab, so existieren Unterschiede zwischen den betriebswirtschaftlich und den volkswirtschaftlich relevanten Kosten hauptsächlich bei schrumpfenden Produktionen. Deshalb werden im folgenden nur die Regressionsgrenzkosten des Steinkohlenbergbaus behandelt.

Es wurde gezeigt, daß die der Volkswirtschaft entstehenden Kosten der Energieversorgung nur minimiert werden, wenn die Produktionsentscheidungen auf der Grundlage der volkswirtschaftlichen Opportunitätskosten getroffen werden. Die allgemeinen Konsequenzen, die sich aus dem Opportunitätskostenprinzip für die Bewertung der Produktionsfaktoren ergeben, wurden bereits abgeleitet (Abschnitt 2.6). Im folgenden soll anhand von einigen Beispielen verdeutlicht werden, welche konkreten Folgerungen sich für die Ermittlung von Regressionsgrenzkosten im Steinkohlenbergbau ergeben. Dabei wird von den Produktions- und

Kostenbedingungen im Steinkohlenbergbau der Bundesrepublik Deutschland ausgegangen.

4.2 Arbeitskosten

a) Abwertung spezifischer Arbeitsqualitäten durch Freisetzung

Die investitionsrechnerische Definition der Regressionsgrenzkosten stellt auf die A u s g a b e n für Produktionsfaktoren ab. Die folgenden Überlegungen lassen sich einfacher darstellen, wenn statt dessen auf den A u f w a n d abgestellt wird. Zwischen Ausgaben und Aufwand bestehen in sachlicher Hinsicht keine nennenswerten Unterschiede. Die in zeitlicher Hinsicht bestehenden Unterschiede lassen sich durch eine entsprechende Abgrenzung beseitigen. Unter dieser Voraussetzung gehen zunächst die gesamten Aufwendungen für Arbeitskräfte in die Regressionsgrenzkosten ein. Damit stellt der antizipierte Arbeitsaufwand den Ausgangspunkt für die Berechnung des Wertes dar, den die freigesetzten Arbeitskräfte in alternativen Verwendungen haben.

Viele Bergleute werden jedoch ohne Umschulung den im Bergbau erreichten Lohnsatz in anderen Wirtschaftszweigen nicht sofort wieder erreichen können, weil die spezifische Arbeitsqualität, über die sie verfügen, durch den Umstrukturierungsprozeß entwertet wurde bzw. weil der Lohnsatz im Steinkohlenbergbau nicht der marginalen sozialen Bewertung dieser Arbeitsart entsprach. In diesen Fällen ist der volkswirtschaftlich allein entscheidende "Wert der freigesetzten Arbeitskräfte in alternativen Verwendungen" geringer als der Arbeitsaufwand im Steinkohlenbergbau. Bei der Ermittlung der Regressionsgrenzkosten ist für diese Arbeitskräfte der Lohnsatz zugrunde zu legen, der erwartungsgemäß in der neuen Tätigkeit erzielt würde.

Entsprechend ist vorzugehen, wenn damit gerechnet wird, daß einzelne Bergleute nach einer Freisetzung keine neue Tätigkeit mehr aufnehmen werden. Die häufig geäußerte Auffassung, daß ein Teil der Bergarbeiter für jede andere Arbeit ungeeignet sei, ist ohne Zweifel falsch. Es wird stets möglich sein, diese Arbeitskräfte durch geeignete Umschulungsmaßnahmen in die Lage zu versetzen, eine neue, wenn auch vielleicht geringer bewertete Tätigkeit aufzunehmen. Ob aber die eventuell sehr hohen Kosten im Einzelfalle eine Umschulung sinnvoll erscheinen lassen, ist zumindest bei den älteren Bergarbeitern oft fraglich.

Es sind wohl derartige Überlegungen, die den Gesetzgeber bewogen haben, die Knappschaftsausgleichsleistung einzuführen[1]. Nach dem heute geltenden Recht haben Bergleute, die ihre Beschäftigung in einem knappschaftlichen Betrieb nach Vollendung des 55. Lebensjahres aus Gründen beenden, die nicht in ihrer Person liegen (also insbesondere bei Kündigung durch den Arbeitgeber wegen Stillegung), unter bestimmten weiteren Voraussetzungen Anspruch auf eine ruhegeldähnliche Knappschaftsausgleichsleistung. Nach Vollendung des 60. Lebensjahres wird dazu unter weniger engen Voraussetzungen das vorgezogene Altersruhegeld gewährt. Ob diese Regelung den oben angestellten Überlegungen entspricht, d.h. ob die Kosten einer Umschulung bei den Menschen, die älter als 55 Jahre sind und die längere Zeit im Bergbau gearbeitet haben, im allgemeinen höher sind als die Nutzen, bleibe dahingestellt. Tatsächlich dürfte diese Regelung aber dazu führen, daß die meisten wegen einer Still-

1 Gesetz zur Änderung des Reichsknappschaftsgesetzes (RKG) vom 23. Mai 1963, BGBl. I, S. 359.

legung entlassenen Bergleute eine neue produktive Tätigkeit nicht mehr aufnehmen, wenn sie die Knappschaftsausgleichsleistung bzw. das vorgezogene Altersruhegeld erhalten.

Solange die oben besprochenen gesetzlichen Regelungen nicht in Frage gestellt werden sollen, dürfen bei der Ermittlung der Regressionsgrenzkosten also grundsätzlich in den einzelnen Jahren nur die Aufwendungen für d i e Arbeitskräfte in Ansatz gebracht werden, die nach einer eventuellen Stillegung für alternative Verwendungen bereitstehen. Ein Beispiel möge das verdeutlichen: In einem Betrieb erfüllen im Kalkulationszeitpunkt 7 % der Beschäftigten die Voraussetzungen für die Knappschaftsausgleichsleistung. Auf diese entfallen 5 % des gesamten für das nächste Jahr erwarteten Arbeitsaufwands. Bei der Berechnung der Regressionsgrenzkosten r_o^1 bleibt dieser Aufwand außer Ansatz. Entsprechend ist zu verfahren, wenn die Regressionsgrenzkosten r_o^2 berechnet werden. Dabei kann sich der Anteil der nicht zu berücksichtigenden Aufwendungen für Arbeitskräfte an den gesamten Aufwendungen im zweiten Jahr gegenüber dem ersten verschoben haben, etwa weil sich die Altersstruktur der Belegschaft zwischenzeitlich verändert hat.

b) Umschulungs- und Umstellungskosten

Die oben beschriebenen Folgen eines Berufs- und/oder Branchenwechsels lassen sich durch Umschulungsmaßnahmen ganz oder teilweise verhindern. Letztere können primär sozialpolitischen Motiven entspringen, etwa dem Wunsch, den Arbeitnehmer vor Einkommensverlusten zu schützen. Sie können aber auch der Überlegung entspringen, daß die volkswirtschaftlichen Kosten einer Umschulung geringer sind als die volkswirtschaftlichen Nutzen, die dadurch entstehen,

daß der Wert der Arbeitsleistung steigt. Ob Umschulungsmaßnahmen im konkreten Fall im Hinblick auf die genannten Kriterien sinnvoll sind, ist eine nur empirisch zu beantwortende Frage. Es kommt hier nur auf das methodische Problem an, d.h. es soll gezeigt werden, auf welche Weise Umschulungskosten berücksichtigt werden müssen, wenn sie - aus welchen Gründen auch immer - anfallen.

Zur Vereinfachung wird angenommen, daß die Umschüler nach dem Abschluß der Umschulung wieder den Lohnsatz erzielen, den sie in ihrer alten Tätigkeit erreicht hatten. Es ist dann nicht nötig, hier noch einmal die Probleme zu erörtern, die sich aus der durch Berufs- und/oder Branchenwechsel bedingten Abwertung bestimmter Arten bergmännischer Arbeit ergeben (s.o.). Es bereitet allerdings keine Schwierigkeiten, sie zusätzlich zu den Umschulungskosten zu berücksichtigen.

Die mit der Umschulung verbundene zusätzliche Beanspruchung von Produktionsfaktoren verringert den Wert der freigesetzten Arbeitskräfte. Man könnte nun daran denken, die bei einer Stillegung anfallenden Umschulungskosten nach Maßgabe der jeweiligen Stilllegungshypothese auf die noch zu fördernde Menge umzulegen. Bei den Regressionsgrenzkosten r_o^1 ("sofort oder nach einem Jahr") würden die Umschulungskosten auf die Förderung eines Jahres verteilt werden müssen. Dieses Verfahren führt jedoch zu einem zielwidrigen Ergebnis. Hierbei wird nämlich unterstellt, daß nur bei der sofortigen Stillegung Umschulungskosten anfallen. Dadurch würde sich offenbar ein starkes Argument gegen die sofortige Stillegung ergeben. Tatsächlich fallen aber auch bei der Alternative, nämlich der Stillegung nach einem Jahr, Umschulungskosten an. In dieser Hinsicht ist die Stillegung im

Zeitpunkt 1 prinzipiell nicht vorteilhafter als die sofortige Stillegung.

Um entscheiden zu können, welche Stillegungskosten berücksichtigt werden müssen und in welcher Weise das zu geschehen hat, ist es sinnvoll, sich wieder die Alternativüberlegung vor Augen zu führen, die der Definition der Regressionsgrenzkosten zugrunde liegt. Sie lautet: Soll die Produktion sofort eingestellt werden oder erst nach t Jahren[1]? Für eine gegebene Schachtanlage sieht die Überlegung wie folgt aus: Die Fortführung der Produktion bis zum Ende des Jahres t verursacht in den einzelnen Jahren Ausgaben für Produktionsfaktoren in Höhe von $da_j + db_j$. Ihr Gegenwartswert beläuft sich auf G_t. Bei einer sofortigen Stillegung entfallen diese Ausgaben.

G_t entspricht aber noch nicht dem Nettowert der für alternative Verwendungen freigesetzten Produktionsfaktoren: Bei einer sofortigen Stillegung fallen Umschulungskosten in Höhe von U_o an. Sie vermindern den Wert der freigesetzten Produktionsfaktoren. Dabei muß jedoch berücksichtigt werden, daß auch bei der alternativen Lösung, der Stillegung nach t Jahren, Umschulungskosten (U_t) anfallen. Diese werden bei einer sofortigen Stillegung "gespart"; ihr Gegenwartswert muß deshalb dem Gegenwartswert

---

1 Zur Vereinfachung werden hier und im folgenden stets die Regressionsgrenzkosten in bezug auf den Zeitpunkt 0 (r_o^t) zugrunde gelegt. Es sei daran erinnert, daß daneben stets auch die Regressionsgrenzkosten mit variablen Bezugszeitpunkten berechnet werden müssen (vgl. Abschnitt 3.6). Die folgenden Ergebnisse sind ohne weiteres auf die Regressionsgrenzkosten r_b^t übertragbar.

der übrigen ("gesparten") Ausgaben zugerechnet werden. Oder anders ausgedrückt: Wenn die Förderung der betrachteten Anlage sofort eingestellt wird, statt sie bis zum Zeitpunkt t fortzuführen, dann ergibt sich der Nettowert der freigesetzten Produktionsfaktoren (F) aus der Differenz zwischen dem Gegenwartswert der nicht beanspruchten Produktionsfaktoren für die laufende Förderung und dem Gegenwartswert der "gesparten" Umschulungskosten (U_t) einerseits und den Umschulungskosten U_o andererseits[1]:

$$F = G_t + \frac{U_t}{(1+i)^t} - U_o$$

oder $$F = G_t - \left[U_o - \frac{U_t}{(1+i)^t}\right].$$

Dieser Ausdruck muß durch die ebenfalls diskontierte Produktionsmenge dividiert werden, um zu den korrigierten Regressionsgrenzkosten (R_o^t) zu kommen:

$$R_o^t = \frac{F}{\sum_{j=1}^{t} \frac{dx_j}{(1+i)^j}}$$

$$R_o^t = r_o^t - \frac{U_o - \frac{U_t}{(1+i)^t}}{\sum_{j=1}^{t} \frac{dx_j}{(1+i)^j}} = r_o^t - k_o^t$$

---

1 Es wird unterstellt, daß Umschulungskosten jeweils in einem einzigen Zeitpunkt anfallen (0 bzw. t). Tatsächlich können sich Umschulungen erfahrungsgemäß über Zeiträume von bis zu 3 Jahren erstrecken. Es bereitet keine Schwierigkeiten, dies bei der Berechnung zu berücksichtigen.

Die letzte Gleichung zeigt, in welcher Weise die zunächst betriebswirtschaftlich ermittelten Regressionsgrenzkosten r_o^t korrigiert werden müssen, wenn die Umschulungskosten berücksichtigt werden sollen.

Die Quantifizierung des Korrekturgliedes ist Sache empirischer Untersuchungen. Daß hier schwierige Prognoseprobleme auftauchen, wird nicht verkannt. Ohne eine empirische Berechnung können nur einige allgemeine Aussagen darüber gemacht werden, welche Faktoren die Größe des Korrekturgliedes beeinflussen. Zu diesem Zweck wird die Schreibweise des Korrekturgliedes leicht verändert:

$$k_o^t = \frac{U_o \left[1 - \frac{\frac{U_t}{U_o}}{(1+i)^t} \right]}{\sum_{j=1}^{t} \frac{dx_j}{(1+i)^j}}$$

Über den Einfluß von t ist eine allgemeine Aussage nicht möglich. Es kann also nicht gesagt werden, daß die Korrektur bei r_o^1 größer sein müsse als beispielsweise bei r_o^t $(t>1)$.

Über den Einfluß von i kann eindeutig gesagt werden: k wächst mit steigendem Zinssatz[1]. Je größer der Zinssatz ist, um so niedriger sind ceteris paribus die Regressionsgrenzkosten R_o^t.

---

1 Der Einfluß des Zinssatzes läßt sich besonders einfach durch die Berechnung der Regressionsgrenzkosten R_o^1 veranschaulichen. Die Gleichung für das Korrekturglied k_o^1 lautet in diesem Fall:

$$k_o^1 = \frac{(U_o - U_1) + U_o \cdot i}{dx_1} .$$

Von besonderer Bedeutung für den Wert des Korrekturgliedes ist das Verhältnis der Umschulungskosten im Jahre t zu den Umschulungskosten im Jahre 0. Sinkt dieser Quotient, so steigt der Wert des Korrekturgliedes. Die wichtigste Voraussetzung für ein Sinken dieses Quotienten ist die Steigerung der Schichtleistung. Mit steigender Schichtleistung verringert sich die Zahl der für eine gegebene Förderung benötigten Arbeitskräfte. Wenn die Verminderung der Belegschaft im Rahmen der normalen Fluktuation und des natürlichen Abgangs[1] erfolgt, dann verringert sich die Zahl der umschulungsbedürftigen Arbeitskräfte. Je größer die Steigerungsrate der Schichtleistung ist, um so größer ist also der im Hinblick auf die Umschulungskosten vorzunehmende Abzug von den betriebswirtschaftlichen Regressionsgrenzkosten r_o^t.

Eine günstige Beeinflussung der Umschulungskosten kann ferner erreicht werden, wenn die normale Fluktuation und der natürliche Abgang die aus Rationalisierungsgründen gebotene Verringerung der Belegschaft übersteigen. In diesem Fall kann die Förderung allmählich gedrosselt werden. Wie leicht zu erkennen ist, steigt dann der Wert des Korrekturgliedes k. Wie sich allerdings eine allmähliche Verringerung der Förderung auf die betriebswirtschaftlichen Grenzkosten r und damit letztlich auf die korrigierten Grenzkosten auswirkt, ist wiederum nicht ohne Kenntnis der Förderbedingungen der betrachteten Schachtanlage zu bestimmen.

Die Ermittlung der Umschulungskosten im konkreten Fall erfordert zunächst eine Definition dessen, was

---

1 Tod, Invalidisierung und Berguntauglichkeit.

unter Umschulungskosten verstanden werden soll. Die Auffassungen hierüber gehen weit auseinander. Zunächst sind die eigentlichen Ausgaben für die Umschulung der Arbeitskräfte zu berücksichtigen. Keine Meinungsverschiedenheiten bestehen ferner darüber, daß der Ausfall an Arbeitsleistungen während der Zeit der Umschulung und einer sich daran eventuell anschließenden kurzen (friktionellen) Arbeitslosigkeit in adäquater Weise berücksichtigt werden muß. Nach dem Opportunitätskostenprinzip müßte der Ausfall an Arbeitsleistungen mit dem Lohnsatz bewertet werden, der nach der Umschulung erwartet wird. Als zweitbeste Lösung könnte auch die jeweilige Arbeitslosenunterstützung zugrunde gelegt werden.

Von einer Reihe von Autoren wird die Auffassung vertreten, daß neben den eigentlichen Umschulungskosten auch noch andere "K o s t e n d e r U m s t e l l u n g" bei der Ermittlung der volkswirtschaftlichen Regressionsgrenzkosten berücksichtigt werden müßten. Nach der umfassendsten Konzeption, die zum Beispiel von den Charbonnages de France vertreten wird, gehören zu den Umstellungskosten all die Ausgaben, die notwendig sind, um den freigesetzten Arbeitskräften neue Arbeitsplätze zu beschaffen[1]. Diese Definition der Umstellungskosten umfaßt nicht nur die eventuell anfallenden Umzugskosten und die Ausgaben für zusätzliche Infrastrukturinvestitionen in den Zuzugsgemeinden, sondern auch die Investitionsausgaben für die Schaffung neuer Arbeitsplätze. Die Regressionsgrenzkosten der Steinkohle werden damit nicht nur von der Art der Ersatzindustrien abhängig, sondern auch von der Entscheidung zwischen

1 Vgl. J. Lepidi, La valeur ajoutée par l'énergie dans l'économie nationale. In: Revue française de l'énergie, Jg. 19(1967/68), S. 58.

passiver und aktiver Sanierung[1].

Um diesen Schwierigkeiten zu entgehen, ist von der französischen Energiekommission in ihrem Bericht für den IV. Plan eine vereinfachte Methode angewandt worden. Sie besteht darin, zu untersuchen, "... ce qui doit localement être fait pour trouver un nouvel emploi et réadapter le mineur à l'endroit de la mine ..."[2]. Unter dieser Voraussetzung fallen keine Umzugskosten und keine zusätzlichen Ausgaben für Infrastrukturinvestitionen an. Die Energiekommission zählt jedoch einen Teil der Investitionsausgaben für neue Arbeitsplätze zu den Umstellungskosten. Auf diese Weise soll berücksichtigt werden, daß die Investitionsausgaben je Arbeitsplatz bei wirtschaftspolitisch gelenkten Betriebserweiterungen oder -neugründungen höher sind als bei spontan erfolgenden. Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet die Kommission 30 - 35 % der gesamten Investitionsausgaben als mit der Stillegungsalternative verbundene Umstellungskosten.

Gegen dieses Vorgehen ist zunächst einzuwenden, daß die Höhe der Umstellungskosten hier wieder von der Art der Ersatzinvestitionen abhängt. Ferner dürfte es außerordentlich schwer sein zu ermitteln, welcher Teil der Investitionsausgaben als Umstellungskosten im obigen Sinne angesehen werden muß[3]. Darüber hinaus stößt aber die Berücksichtigung der Investitionsausgaben überhaupt auf grundsätzliche Bedenken:

---

1 Mit dieser Konzeption der Umstellungskosten setzt sich D. Blondel Spinelli, ausführlich auseinander (a.a.O.S. 262 ff.).

2 Commissariat Général du Plan (Hrsg.), IVe Plan, ..., a.a.O.S. 256.

3 Für die Festlegung des Prozentsatzes durch die französische Energiekommission dürfte die Tatsache eine Rolle gespielt haben, daß in Frankreich für Neuinvestitionen im Rahmen von Umstellungsmaßnahmen eine Investitionsprämie von 20 % der Investitionssumme gewährt wird.

Wenn die Investitionsausgaben für neue Arbeitsplätze (teilweise) als mit der Stillegung verbundene Umstellungskosten betrachtet werden, dann wird damit unterstellt, daß die neuen Produkte die notwendigen Investitionsausgaben (teilweise) nicht tragen sollen oder können. Ob derartige Investitionen aber überhaupt erfolgen sollten, ist im Hinblick auf die langfristigen Ziele der Regionalpolitik außerordentlich fraglich. Die Notwendigkeit einer "Investitionsprämie" entfällt jedenfalls, wenn die von der Kommission getroffene Annahme fallengelassen wird, wonach die Umsetzung der Bergleute an Ort und Stelle erfolgen soll. Bezieht man die Möglichkeit des Wohnortswechsels der Arbeitskräfte in die Überlegungen ein, so dürfte das s p o n t a n e Angebot an neuen Arbeitsplätzen bei ausreichender gesamtwirtschaftlicher Nachfrage stets so groß sein, daß die freigesetzten Arbeitskräfte wieder beschäftigt werden können. In diesem Fall müssen jedoch die eventuell entstehenden zusätzlichen Ausgaben für die soziale und kulturelle Infrastruktur in den Zuzugsgemeinden berücksichtigt werden.

Wenn diese Zusatzkosten oder die "Investitionsprämien" bei der Umstellung an Ort und Stelle als Umstellungskosten berücksichtigt werden sollen, dann muß in jedem Einzelfall bekannt sein, welches die regionalpolitisch optimale Vorgehensweise ist. Solange dies nicht der Fall ist, ist die Ermittlung der Umstellungskosten in großem Maße von willkürlichen Annahmen abhängig. Die Berücksichtigung der Umstellungskosten im weiteren Sinne bei der Korrektur der betriebswirtschaftlich ermittelten Regressionsgrenzkosten der Steinkohle ist deshalb bedenklich. Ausgenommen von diesen Bedenken sind lediglich die eigentlichen Umschulungskosten.

c) Soziale Lasten

Im Gegensatz zur übrigen Industrie verfügt der Steinkohlenbergbau nicht nur in der Unfallversicherung, sondern auch in der Kranken- und Rentenversicherung über ein eigenes Versicherungssystem[1]. Die Schrumpfung der Förderung hat in Verbindung mit der Erhöhung der Arbeitsproduktivität zu einem starken Rückgang der Anzahl der Beschäftigten im Steinkohlenbergbau geführt. Dadurch ist die Anzahl der Empfänger von Versicherungsleistungen im Verhältnis zu der Anzahl der Beschäftigten stark gestiegen. Das ist insofern bedeutungsvoll, als die Finanzierung der Versicherungsleistungen sowohl in der Bergbauberufsgenossenschaft als auch in der Knappschaft mehr oder weniger deutlich erkennbar im Wege des Umlageverfahrens erfolgt. In der Knappschaftsversicherung wirkt sich das dort angewandte modifizierte Umlageverfahren allerdings nicht in der üblichen Weise für die Betriebe aus, weil der Staat verpflichtet ist, die - bei starren Beitragssätzen - entstehenden Defizite der Versicherung zu übernehmen. Generell führt das Umlageverfahren dazu, daß die laufende Förderung mit Ausgaben belastet wird, die ursächlich der Förderung früherer Perioden zugerechnet werden müssen. Diese Ausgaben sind nicht Kosten der laufenden Förderung im volkswirtschaftlichen Sinne.

Eine einwandfreie Ermittlung der mit der laufenden Förderung verbundenen Kosten der sozialen Sicherung ist nur versicherungsmathematisch möglich. Zu den Kosten der laufenden Förderung dürfen nur die Aufwendungen gerechnet werden, die notwendig sind, um die zur Finanzierung der erwarteten zukünftigen Ausgaben erforderlichen Rückstellungen zu bilden.

---

1 Die folgenden Ausführungen gelten sinngemäß auch für die privaten Branchenversicherungen, insbesondere also den "Bochumer Verband".

Die Finanzierung der bestehenden Versicherungen erfolgt - wie bereits erwähnt - nach anderen Prinzipien. Die exakte Ermittlung der mit der laufenden Förderung verbundenen Kosten der sozialen Sicherung wird dadurch sehr erschwert. Mit vertretbarem Aufwand erreichbar ist nur ein zweitbestes Ergebnis: die Korrektur der tatsächlich festgestellten sozialen Aufwandungen in der Weise, daß die im Steinkohlenbergbau geleistete Arbeitsstunde in der gleichen Höhe mit Versicherungsbeiträgen belastet wird wie die in einem anderen Wirtschaftszweig geleistete Arbeitsstunde, soweit nicht spezifische Versicherungsrisiken oder höhere soziale Leistungen im Steinkohlenbergbau Abweichungen erfordern.

Die in diesem Sinne richtigen Versicherungsbeiträge im Steinkohlenbergbau lassen sich nach folgender Regel ermitteln[1]: Das Verhältnis der sozialen Lasten je Beschäftigten (B_s) zu den Versicherungsleistungen je Leistungsempfänger (L_s) im Steinkohlenbergbau soll dem Verhältnis dieser Größen in den übrigen Industrien ($B_ü/L_ü$) entsprechen:

$$\frac{B_s}{L_s} = \frac{B_ü}{L_ü} \quad \text{oder} \quad B_s = B_ü \frac{L_s}{L_ü}$$

Die sich nach dieser Formel ergebenden Lasten B_s sind als die mit der l a u f e n d e n Förderung verbundenen Kosten der sozialen Sicherung zu betrachten. Sie allein gehen in die Regressionsgrenzkosten ein. Die Formel trägt dem Grundsatz Rechnung, daß höheren Versicherungsleistungen je Leistungsempfänger auch höhere Beiträge je Beitragszahler entsprechen müssen. Dabei ist es belanglos, daß die im

1 EGKS, Hohe Behörde (Hrsg.), 14. Gesamtbericht (1965/66), Luxemburg 1966, S. 90 f.

Bergbau im Vergleich zu anderen Wirtschaftszweigen höheren sozialen Leistungen sowohl eine Folge von größeren Risiken als auch einer im allgemeinen großzügigeren Sozialpolitik sind[1].

In diesem Zusammenhang ist das Problem der Erblasten des Steinkohlenbergbaus zu sehen, das in den energiepolitischen Auseinandersetzungen eine gewisse Rolle spielt. Als Erblasten werden die finanziellen Lasten bezeichnet, die durch die frühere Förderung der stillgelegten Betriebe verursacht wurden, aber von den weiterfördernden Betrieben getragen werden müssen. So wird die Rentenlast aus den Unfällen und Berufskrankheiten, die in einem Betrieb bis zur Stilllegung eingetreten sind, von den übrigen Betrieben "geerbt": Im Wege des in der Bergbauberufsgenossenschaft gültigen Umlageverfahrens müssen sie diese Last finanzieren[2].

Bei den Erblasten handelt es sich um Aufwendungen der Bergbaubetriebe, die nicht zu den Opportunitätskosten der laufenden Förderung gehören. Die Kenntnis der Erblasten erleichtert also die Bereinigung der betrieblichen Kostenrechnung von nicht produktionsbedingten Aufwendungen. Im Bereich der Arbeitskosten können die Erblasten nach der oben angegebenen Formel berechnet werden. Die Erblasten je Beschäftigten im Steinkohlenbergbau entsprechen der

---

1 So beträgt der Steigerungssatz bei der Berechnung des Altersruhegeldes in der allgemeinen Rentenversicherung 1,5 %, in der Knappschaftsversicherung dagegen 2,5 %, und zwar auch für Versicherte, die keine typisch bergmännischen Arbeiten verrichten (z.B. kaufmännische Angestellte).

2 Ausgenommen ist lediglich die vor dem 1.1.1953 eingetretene sogenannte Altlast, die von allen gewerblichen Berufsgenossenschaften gemeinsam getragen wird.

Differenz zwischen den tatsächlich festgestellten Lasten je Beschäftigten und den sich aufgrund der Formel ergebenden zulässigen Lasten B_s.

In der gleichen Weise wie die Erblasten müssen auch die Lasten behandelt werden, die auf die e i g e n e Tätigkeit in der Vergangenheit zurückzuführen sind. Beispiele hierfür sind die Pensionszahlungen im Rahmen des "Bochumer Verbands" und die Hausbrandlieferungen an ehemalige Belegschaftsmitglieder. Die im Falle unzureichender Rückstellungen hierfür erforderlichen Aufwendungen gehören nicht zu den Opportunitätskosten der laufenden Förderung.

4.3 Sachliche Kosten

Aus der Anwendung des Opportunitätskostenprinzips ergeben sich auch im Bereich der sachlichen Kosten bedeutsame Konsequenzen. Diese seien am Beispiel der Beiträge zu den Wasserwirtschaftsverbänden und zur Pumpgemeinschaft Ruhr aufgezeigt.

Zu den Aufgaben der Wasserwirtschaftsverbände gehören in erster Linie die Klärung von Abwässern, die Ableitung von Gruben- und Niederschlagswässern, die Vorflutverbesserung und die Entwässerung. Zur Bestreitung der Ausgaben der Verbände werden Beiträge bei den Beteiligten erhoben. Diese dürfen nur insoweit zu den Regressionsgrenzkosten gerechnet werden, als sie ein Äquivalent der durch die laufende Förderung verursachten Ausgaben der Wasserwirtschaftsverbände darstellen.

Eindeutig n i c h t zu den Opportunitätskosten der laufenden Förderung gehören die sogenannten ewigen Polderkosten. Dies sind Aufwendungen der Wasserwirtschaftsverbände für die Regulierung des Wasserhaushalts in den Bergsenkungsgebieten. Sie entfallen auch dann nicht, wenn der Bergbau in diesen Gebieten völlig eingestellt wird.

Schwieriger zu beurteilen sind die Lasten, die den Bergbaubetrieben aus der Tätigkeit der Pumpgemeinschaft Ruhr entstehen. Die Pumpgemeinschaft hat die Aufgabe, durch geeignete Maßnahmen die Kosten für die Hebung der in den stillgelegten Schachtanlagen weiterhin anfallenden Grubenwässer zu minimieren und gleichmäßig auf die noch fördernden Steinkohlenbergwerke zu verteilen. Aufgrund der hydrologischen Zusammenhänge im Ruhrrevier ist die zu hebende Wassermenge von der Kohlenfördermenge weitgehend

unabhängig. Erst bei einer vollständigen Einstellung der Kohlenförderung im Ruhrrevier würden die Grubenwasserhebung und damit die Pumpgemeinschaft Ruhr überflüssig werden. Daraus folgt: Bei der Ermittlung der Regressionsgrenzkosten e i n z e l n e r Betriebe müssen die Aufwendungen für die Wasserhebung außer Ansatz bleiben. Das gilt sowohl für die Beiträge der betreffenden Betriebe zur Pumpgemeinschaft als auch für die Aufwendungen zur Wasserhebung in den eigenen Schachtanlagen.

Neben den Regressionsgrenzkosten für einzelne Betriebe müssen in diesem Fall aber auch die Regressionsgrenzkosten der Steinkohlenförderung des g e s a m t e n R e v i e r s ermittelt werden. Letztere enthalten sämtliche Aufwendungen für die Wasserhebung. Nur so kann verhindert werden, daß marginale Veränderungen vorgenommen werden, die sich bei einem Totalkostenvergleich als falsch herausstellen würden (vgl. oben, Abschnitt 2.7). Nach Angaben von Harnisch beliefen sich die Aufwendungen der Pumpgemeinschaft für die Wasserhebung 1967 auf rund 0,19 DM/t Förderung[1]. Hinzu kommen noch die direkten Aufwendungen der Betriebe. Die gesamten Aufwendungen für die Wasserhebung sind damit so gering, daß Marginal- und Totalbetrachtung nicht zu gravierend unterschiedlichen Ergebnissen führen. Das wird sich ändern, wenn der Steinkohlenbergbau weiter schrumpft und die in etwa gleichbleibenden Aufwendungen für die Wasserhebung auf eine immer kleiner werdende Fördermenge umgelegt werden müssen.

Bedeutung erlangt diese Betrachtungsweise auch noch im Hinblick auf einige andere Aufwandsposten,

---

1 H. Harnisch, Die Grubenwasserwirtschaft des Ruhrbergbaus aus der Sicht der Pumpgemeinschaft. In: Glückauf, Jg. 103(1967), S. 1271.

die hier abschließend gestreift werden. Es sind dies die Aufwendungen für Gemeinschaftsorganisationen wie die Montanunion, den Steinkohlenbergbauverein, die Unternehmensverbände und die Verkaufsgesellschaften. Diese Einrichtungen können ihre Tätigkeit nur teilweise parallel zum Förderrückgang verringern. Unter der Annahme, daß die Aufwendungen dieser Organisationen von der jeweiligen Fördermenge unabhängig sind, gilt das oben über die Kosten der Wasserhebung gesagte. Die immer wieder anzutreffende Behauptung[1], daß die Aufwendungen der Betriebe für diese Gemeinschaftseinrichtungen nicht zu den Kosten der laufenden Förderung gehören, gilt - um das zu wiederholen - nur bei marginaler Betrachtung. Die in Ergänzung zu dieser Betrachtung notwendigerweise vorzunehmende Totalbetrachtung weist sie eindeutig als Bestandteil der volkswirtschaftlichen Opportunitätskosten der laufenden Förderung aus.

---

1 Vgl. Unternehmensverband Ruhrbergbau (Hrsg.), Überschlägige Gesamtrechnung der durch eine Schrumpfung des Steinkohlenbergbaus der Bundesrepublik entstehenden Lasten; unveröffentlichtes Manuskript, Essen 1967.

4.4 Kurzfristige Grenzkosten

Bei den bisher erörterten Grenzkosten handelte es sich um langfristige Grenzkosten. Ihnen liegen als dauerhaft geplante Anpassungen zugrunde (vgl. oben, Abschnitt 3.1). Abschließend sei noch kurz auf die Bedeutung der kurzfristigen Grenzkosten im Steinkohlenbergbau hingewiesen. Zu diesem Thema liegen eine Reihe von zum Teil ausgezeichneten Arbeiten vor[1]. Sie behandeln das Problem ausschließlich unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten und können damit zu dem Thema dieser Arbeit nicht viel beitragen.

Im Rahmen dieser Arbeit interessieren nur die v o l k s w i r t s c h a f t l i c h e n Grenzkosten. Bei der langfristigen Betrachtung war es gerechtfertigt, die Variation der Arbeitskosten stets auf der Grundlage der vollen Opportunitätskosten der Arbeitskräfte zu ermitteln. Daß dies auch dann sinnvoll ist, wenn konjunkturelle Arbeitslosigkeit herrscht und freigesetzte Arbeitskräfte mit einer längeren Arbeitslosigkeit rechnen müssen, wurde ausführlich begründet (vgl. oben, Abschnitt 2.6). Bei kurzfristiger Betrachtung ist unter bestimmten Bedingungen jedoch eine andere Vorgehensweise erforderlich.

In der Vergangenheit haben sich die Bergbaugesellschaften an Absatzrückgänge zunächst meist zeitlich angepaßt und Feierschichten eingelegt. Wie Tillessen überzeugend nachgewiesen hat, ist dies betriebswirtschaftlich die optimale Anpassungsart, solange nur eine vorläufige oder vorübergehende Fördereinschränkung beabsichtigt wird[2]. Solange gegen eine e n d -

1 Vgl. insbesondere die Arbeit von R. Tillessen, Das Kostenverhalten ...

2 R. Tillessen, Das Kostenverhalten ..., a.a.O.S.131 ff.

g ü l t i g e Verringerung der Förderung auch volkswirtschaftliche Gesichtspunkte sprechen, stehen die "feiernden" Bergleute für alternative Tätigkeiten nicht zur Verfügung. Die volkswirtschaftlichen Opportunitätskosten der durch den Fortfall von Feierschichten ermöglichten zusätzlichen Förderung enthalten deshalb, anders als die betriebswirtschaftlichen Grenzkosten, keine Arbeitskosten. Wegen des hohen Anteils der Arbeitskosten an den gesamten Kosten im Steinkohlenbergbau hat diese Betrachtungsweise erhebliche Auswirkungen auf die Höhe der Grenzkosten.

Dies sei anhand eines Beispiels erläutert. Für die Betriebe des Ruhrbergbaus kann folgende Kostenhöhe und -struktur als repräsentativ angesehen werden:

Arbeitskosten	25,60
Sachliche Kosten	21,00
Bergschäden	1,30
Betriebsnahe Gemeinkosten	4,30
Steuern und Abgaben	1,70
Verwaltungskosten	1,30
Verbrauchsbedingte Abschreibungen	3,40
Betriebsbedingter Kapitaldienst	2,20
Hilfsbetriebe	2,30
Gesamtselbstkosten	63,10

Zur Ermittlung der volkswirtschaftlich relevanten Grenzkosten sind außer den Arbeitskosten auch noch einige andere Kostenelemente zu eliminieren, weil sie in bezug auf die Zahl der verfahrenen Schichten fix sind. Das ist ohne Zweifel für die Verwaltungskosten und den betriebsbedingten Kapitaldienst der Fall, außerdem für Teile der betriebsnahen Gemeinkosten, der Steuern und Abgaben, der Abschreibungen und der Hilfsbetriebe. Da das vorliegende einfache Zahlenbeispiel eine detaillierte

Kostenauflösung nicht zuläßt, können nur die unzweifelhaften Kostenbeträge eliminiert werden (Arbeitskosten, Verwaltungskosten und Kapitaldienst). Danach belaufen sich die volkswirtschaftlichen Grenzkosten der durch den Fortfall von Feierschichten ermöglichten Zusatzproduktion auf höchstens 34,00 DM.

Es bedarf keiner weiteren Erläuterungen, daß dieser Kostenwert für die Produktionsplanung nur eine sehr eingeschränkte Bedeutung hat. Das hat seinen Grund in den Bedingungen, unter denen er gewonnen wurde. Nur dort, wo eine vorübergehende Substitution eines anderen Energieträgers durch Inlandskohle möglich ist, ohne gegen das Ziel der Kostenminimierung auf lange Sicht zu verstoßen, können Entscheidungen auf der Grundlage dieser kurzfristigen Grenzkosten getroffen werden. Ein Anwendungsbeispiel bilden die Steinkohlenimporte aus Drittländern. Gegenwärtig entstehen der Volkswirtschaft durch die Einfuhr einer Tonne Steinkohle Kosten in Höhe von 55,00 - 60,00 DM (cif-Preis Hamburg). Bei der Belieferung der Verbraucher dieser Importkohle mit Ruhrkohle würden der Volkswirtschaft unter den hier zugrunde gelegten Bedingungen höchstens 34,00 DM an Förderkosten und ca. 17,00 DM an Transportkosten[1] entstehen. Die zeitweilige Substitution der Importe durch Inlandskohle würde dann die volkswirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung verringern. Dabei muß die weitere Voraussetzung gemacht werden, daß die Unterbrechung der Importe nicht zu einer Erhöhung der Importpreise führt, die auf lange Sicht die Vorteile der vorübergehenden Substitution aufwiegt.

---

1 Nach Bundesbahn-Ausnahmetarif 6 B 11 und unter Berücksichtigung der 7,5 %igen Frachthilfe beträgt die Fracht Gelsenkirchen-Hamburg 16,31 DM.

5. SCHLUßBEMERKUNG

Die Ergebnisse der Arbeit besitzen unabhängig von den im Energiesektor herrschenden Ordnungsprinzipien Gültigkeit. Die Bedingungen für die Durchsetzung einer grenzkostenorientierten Produktions- und Investitionspolitik sind aber in den einzelnen ordnungspolitischen Systemen verschieden. Im Rahmen einer auf weitgehend dezentralisierten Entscheidungen beruhenden Ordnung des Energiesektors ist eine spontane Entwicklung in Konformität mit den erarbeiteten Kriterien nicht zu erwarten.

Durch die Einsetzung des "Kohlebeauftragten" und die Gründung der "Ruhrkohle AG" ist nun zumindest im Steinkohlenbergbau eine weitgehende Zentralisierung aller relevanten Entscheidungen erreicht worden. Insofern - und nur insofern! - bestehen also in diesem Bereich günstige Voraussetzungen für die Durchsetzung einer gesamtwirtschaftlich orientierten Produktions- und Investitionspolitik. Es läßt sich allerdings gegenwärtig noch nicht mit Sicherheit prognostizieren, welche Politik die "Ruhrkohle AG" betreiben wird. Sicher dürfte nur sein, daß sie bestrebt sein wird, die betriebswirtschaftlichen Kosten der jeweiligen Förderung zu minimieren. Die Lösung dieser Aufgabe entspricht der im dritten Teil dieser Arbeit gegebenen vorläufigen Lösung des Allokationsproblems im Energiesektor. Die in den Abschnitten 3.5 und 3.6 erzielten Ergebnisse lassen sich direkt auf eine Einheitsgesellschaft übertragen, deren Hauptziel die Minimierung der Gesamtkosten einer auf mehrere Betriebseinheiten verteilten schrumpfenden Produktion ist.

Schwierigkeiten bei der Übertragung der Ergebnisse würden sich nur dann ergeben, wenn die Gesamtnachfrage nach Steinkohle anders als die Gesamtnachfrage nach Energie nicht exogen gegeben wäre. Die Gesamthöhe der Steinkohlenförderung könnte dann nur auf dem Wege sukzessiver Approximationen ermittelt werden[1]. Entsprechend wären die einzelnen Produktions- und Investitionsentscheidungen schrittweise anzupassen. Gegenwärtig unterliegt aber nur noch ein geringer Teil des gesamten Steinkohlenabsatzes den Marktkräften. Der überwiegende Teil (Verbrauch der Eisen- und Stahlindustrie, der Elektrizitätswirtschaft und der Zechen) ist aufgrund der bestehenden Förderungsmaßnahmen praktisch als exogen gegeben anzusehen. Die Höhe der absetzbaren Gesamtförderung läßt sich also zumindest grob ermitteln, ohne die Ergebnisse des Optimierungsprozesses vorher zu kennen.

Einer grenzkostenorientierten Produktions- und Investitionspolitik im Steinkohlenbergbau der Bundesrepublik Deutschland stehen also keine grundsätzlichen Hindernisse im Wege. Solange jedoch die "Ruhrkohle AG" nicht verpflichtet ist, ihre Politik den allgemeinen Zielen der Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik strikte unterzuordnen - was hier keineswegs gefordert werden soll -, wird sie ihre Entscheidungen primär an den betriebswirtschaftlichen Grenzkosten orientieren. Diese können, wie gezeigt wurde, gerade in einem Wirtschaftszweig, der sich in einem Schrumpfungsprozeß befindet, erheblich von den volkswirtschaftlichen Grenzkosten abweichen. Der Energiepolitik bleibt deshalb auch nach der Gründung der "Ruhrkohle AG" die Aufgabe, durch geeignete Maßnahmen eine an den gesamtwirtschaftlichen Zielen orien-

1 Vgl. M. Allais, La gestion des houillères ..., a.a.O.S. 19 f.

tierte Produktions- und Investitionspolitik im Steinkohlenbergbau - und in den übrigen Bereichen der Energiewirtschaft! - durchzusetzen, wobei die in dieser Untersuchung entwickelten Kriterien zugrunde gelegt werden könnten.

Literaturverzeichnis

Ackley, Gardner	Administered Prices and the Inflationary Process. In: The American Economic Review, Bd. 49(1959), Papers and Proceedings, S. 419 - 430.
Allais, Maurice	La gestion des houillères nationalisées et la théorie économique, o.O. (Paris), o.J. (1951).
derselbe	Le problème de la coordination des transports et la théorie économique. In: Revue d'Economie politique, Bd. 58(1948), S. 212 - 271.
Arrow, Kenneth J.	Utilities, Attitudes, Choices: A Review Note. In: Econometrica, Bd. 26(1958), S. 1 - 23.
Bals, Hansjürgen	Siehe unter Schneider, Hans K.
Bator, F.M.	On Convexity, Efficiency, and Markets. In: The Journal of Political Economy, Bd. 69(1961), S. 483 ff.
Beckerath, Erwin v. u. Giersch, Herbert i.V.m. Lampert, Heinz (Hrsg.)	Probleme der normativen Ökonomik und der wirtschaftspolitischen Beratung, (Schr. d. Vereins für Socialpolitik, NF, Bd. 29), Berlin 1963.
Beckwith, Burnham Putnam	Marginal-Cost Price-Output Control, New York 1955.

Bergbau-Betriebswirtschaft im Unternehmensverband Ruhrbergbau (Hrsg.) — Richtlinien für das betriebliche Rechnungswesen im Steinkohlenbergbau, Essen 1958.

Blondel, Spinelli, Danièle — L'énergie dans l'Europe des Six, Paris 1966.

Boiteux, Marcel — Die französischen Arbeiten über die Strompreisbildung nach Grenzkosten. In: Neuere Entwicklungen in der Energiepreisbildung, (Tagungsberichte des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität Köln, Heft 8), München 1956, S. 30 - 52.

derselbe — La tarification des demandes en pointe: application de la théorie de la vente au coût marginal. In: Revue Générale de l'Electricité, Bd. 58(1949), S. 321 - 340. Englische Übersetzung: Peak-Load Pricing. In: Journal of Business, Bd. 33 (1960), S. 157 - 179. Wieder abgedruckt in: J.R. Nelson (Hrsg.), Marginal Cost Pricing in Practice, Englewood Cliffs 1964, S. 59 - 89.

derselbe — La vente au coût marginal dans un "environnement imparfait", Dokument der Electricité de France, 30. März 1951.

Bönner, Udo — Siehe unter Schneider, Hans K.

Bundesregierung — Jahreswirtschaftsbericht 1968, Beilage zum Jahresgutachten 1967/68 des Sachverständigenrats zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Stuttgart und Mainz 1967.

Churchman, C. West; Ackoff, Russel L.; Arnoff, E. Leonard — Introduction to Operations Research, New York 1957.

Commissariat Général du Plan (Hrsg.) — IVe Plan, 1962 - 1965, Rapport Général de la Commission de l'Energie, Paris 1961.

dasselbe — Ve Plan, 1966 - 1970, Rapport Général de la Commission de l'Energie, Paris o.J. (1966).

Destanne de Bernis, Gérard — Essai sur la tarification dans les exploitations industrielles de l'état du secteur monopolistique, Diss. Paris 1953.

Dorfman, Robert; Samuelson, Paul A.; Solow, Robert M. — Linear Programming and Economic Analysis, New York/Toronto/London 1958.

Duesenberry, James — The Mechanics of Inflation. In: The Review of Economics and Statistics, Bd. 32(1950), S. 144-149.

Eckstein, Otto — A Survey of the Theory of Public Expenditure Criteria. In: Public Finances: Needs, Sources and Utilisation, Princeton 1961, S. 439 - 504.

EGKS, Hohe Behörde (Hrsg.) — 14. Gesamtbericht (1965/66), Luxemburg 1966.

dieselbe — Neue Überlegungen über die langfristigen energiewirtschaftlichen Aussichten der Europäischen Gemeinschaft. In: Bulletin der EGKS, Jg. 11 (1966), Nr. 3.

dieselbe — Untersuchung der langfristigen energiewirtschaftlichen Aussichten der Europäischen Gemeinschaft, Luxemburg 1964.

Energie-Gutachten 1961 — Siehe: Untersuchung über die Entwicklung der gegenwärtigen und zukünftigen Struktur von Angebot und Nachfrage in der Energiewirtschaft der Bundesrepublik ...

Farrell, M.J. — The Convexity Assumption in the Theory of Competitive Markets. In: The Journal of Political Economy, Bd. 67(1959), S. 377 - 391.

Fritsch, Bruno — Zur Theorie und Systematik der volkswirtschaftlichen Kosten. In: Kyklos, Bd. 15(1962), S. 240 - 278. Wieder abgedruckt in: G. Gäfgen (Hrsg.), Grundlagen der Wirtschaftspolitik, (Neue Wissenschaftliche Bibliothek), Köln/Berlin 1966, S. 177 - 207.

Gäfgen, Gérard (Hrsg.) — Grundlagen der Wirtschaftspolitik, (Neue Wissenschaftliche Bibliothek), Köln/Berlin 1966.

Gäfgen, Gérard — Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung, Untersuchungen zur Logik und ökonomischen Bedeutung des rationalen Handelns, Tübingen 1963.

Galbraith, John Kenneth — Gesellschaft im Überfluß, München/Zürich 1963.

derselbe — Market Structure and Stabilisation Policy. In: The Review of Economics and Statistics, Bd. 39(1957), S. 124 - 133.

Giersch, Herbert — Allgemeine Wirtschaftspolitik - Grundlagen, Wiesbaden 1960.

Gleißner, Erwin — Wirtschaftliche und methodische Probleme bei der Vorausschätzung des gesamtwirtschaftlichen Energieverbrauchs und seiner Struktur nach Energieträgern unter besonderer Berücksichtigung von bisher erstellten Energieverbrauchsvorausschätzungen, Diss. München 1965.

Graaff, J. de V. — Theoretical Welfare Economics, Cambridge 1967 (1957).

Grundlagen zur Strukturverbesserung der Steinkohlenbergbaugebiete in Nordrhein-Westfalen, I. Teil: Ruhrgebiet, (Schriftenreihe des Ministers für Landesplanung, Wohnungsbau und öffentliche Arbeiten des Landes Nordrhein-Westfalen), Düsseldorf 1964.

Gutenberg, Erich — Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Band 1: Die Produktion, 14. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York 1968.

Haberler, Gottfried — Some Problems in the Pure Theory of International Trade. In: The Economic Journal, Bd. 60 (1950), S. 223 - 240.

Hansen, Bent — A Study in the Theory of Inflation, London 1951.

Harnisch, Heinz — Die Grubenwasserwirtschaft des Ruhrbergbaus aus der Sicht der Pumpgemeinschaft. In: Glückauf, Jg. 103(1967), S. 1268 - 1272.

Heinemann, Wolf-Rainer — Die Wirkungen neuer Entwicklungen im Verkehrswesen auf die Energieversorgung Europas. In: Elektrizitätswirtschaft, Jg. 66(1967), S. 104 - 111.

Henderson, James M. — The Efficiency of the Coal Industry - An Application of Linear Programming, Cambridge 1958.

Henderson, James M.; Quandt, Richard E. — Microeconomic Theory - A Mathematical Approach, New York 1958.

Hicks, John Richard — The Foundations of Welfare Economics. In: The Economic Journal, Bd. 49 (1939), S. 696 - 712.

Hicks, John Richard — The Rehabilitation of Consumers' Surplus. In: The Review of Economic Studies, Bd. 8(1940 - 1941) S. 108 - 116.

Hutter, Roger — Qu'est-ce que le coût marginal. In: Revue générale des Chemins de Fer, Jg. 69(1950), S. 53 - 63.

Janssen, Willibald — Das Grenzkostenproblem in der Elektrizitätswirtschaft, Diss. Bonn 1959.

Jochimsen, Reimut — Ansatzpunkte der Wohlstands-ökonomik, Basel/Tübingen 1961.

Johnson, Harry G. — Optimal Trade Intervention in the Presence of Domestic Distortions. In: Trade, Growth and the Balance of Payments - Essays in Honor of Gottfried Haberler, Chicago/Amsterdam 1965, S. 3 - 34.

Kaldor, Nicholas — Welfare Propositions of Economics and Interpersonal Comparisons of Utility. In: The Economic Journal, Bd. 49 (1939), S. 549 - 552.

Kantzenbach, Erhard — Die Funktionsfähigkeit des Wettbewerbs, 2. Aufl., Göttingen 1967.

Kapp, K. William — Volkswirtschaftliche Kosten der Privatwirtschaft, Tübingen/Zürich 1958.

Kleffner, Fritz — Der Einfluß des bergbaulichen Grundbesitzes auf die Bedürfnisse der Gemeinden im Gebiet zwischen Emscher und Lippe. In: EGKS, Hohe Behörde (Hrsg.), Die industrielle Umstellung in Europa - Die Durchführung der Maßnahmen an Ort und Stelle, (Regional- und wirtschaftspolitische Studienreihe, Heft I/IV), Baden-Baden 1963.

Koopmans, Tjalling C. — Convexity Assumptions, Allocative Efficiency and Competitive Equilibrium. In: The Journal of Political Economy, Bd. 69(1961), S. 478 - 479.

derselbe — Three Essays on the State of Economic Science, New York/London/Toronto 1957.

Lauschmann, Elisabeth — Zur Frage der "social costs". In: Jahrbuch für Sozialwissenschaft, Bd. 4/10(1959), S. 193 ff.

Lenel, H.O. — Das Kohlenanpassungsgesetz - Quelle des Wachstums und der Gesundung? In: Wirtschaftsdienst, Jg. 48(1968), S. 636 - 647.

Lennings, Manfred; Vogt, Winold — Angenäherte und genaue Berechnung des Kapitaldienstes. In: Glückauf-Forschungshefte, Jg. 26(1965), S. 61 - 66.

Lepidi, Jules — La valeur ajoutée par l'énergie dans l'économie nationale. In: Revue française de l'énergie, Jg. 19(1967/68), S. 49 - 59.

Lerner, A.P. — Statics and Dynamics in Socialist Economics. In: The Economic Journal, Bd. 47 (1937), S. 253 - 270.

Lesourne, Jacques — La notion de coût marginal dans l'industrie houillère. In: Annales des Mines, Jg. 144 (1955), S. 22 - 37.

derselbe — Unternehmensführung und Unternehmensforschung, (Übersetzung der 2. Aufl. von Technique Economique et Gestion Industrielle, Paris 1960), München/Wien 1964.

Liebrucks, Manfred — Corrigendum zum Energiegutachten von 1961. In: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung, 1966, H.2.

Little, I.M.D. — A Critique of Welfare Economics, 2. Aufl., Oxford 1957.

Mainguy, Yves — L'économie de l'énergie. Paris 1967.

Marcus, Peter — Der ökonomische Inhalt der linearen Planungsrechnung - dargestellt an Beispielen aus der Energiewirtschaft, (Schriftenreihe des Energiewirtschaftlichen Instituts, Bd. XII), München 1966.

Marshall, Alfred — Principles of Economics, 8. Aufl., London 1920.

Massé, Pierre — Investitionskriterien, Probleme der Investitionsplanung. Aus dem Französischen von G. Kade und K. Gülich, München 1968.

McKean, Roland N. — Efficiency in Government through Systems Analysis, New York 1958.

Meade, J.E. — Trade and Welfare, London 1955.

Meyer, Willi — Wettbewerbsverzerrungen im internationalen Handel, Freiburg 1967.

Der Minister für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) — Untersuchungen und Berichte zu den Problemen der Energiewirtschaft und zur Situation im Steinkohlenbergbau, Düsseldorf 1965.

derselbe — Untersuchungen zur Energiesituation - Input-Output-Analysen, o.O. (Düsseldorf), 1967.

Mishan, E.J. — A Reappraisal of the Principles of Resource Allocation. In: Economica, Bd. 24(1957), S. 324 - 342.

Moxter, Adolf — Zur Bestimmung der optimalen Nutzungsdauer von Anlagegegenständen. In: Produktionstheorie und Produktionsplanung; Karl Hax zum 65. Geburtstag; hrsg. von A. Moxter, D. Schneider, W. Wittmann, Köln und Opladen 1966, S. 75 - 105.

Myint, Hla — Theories of Welfare Economics, London 1948, reprinted New York 1965.

OECE (Hrsg.) — La théorie du coût marginal et la tarification de l'électricité, Paris 1958.

Reder, Melvin Warren — Studies in the Theory of Welfare Economics, New York 1947.

Roser, Ulrich — Die Behandlung der Bergschäden in Handels- und Steuerbilanz, Düsseldorf 1951.

Rothenberg, Jerome — Non-Convexity, Aggregation, and Pareto Optimality. In: The Journal of Political Economy, Bd. 68(1960), S. 435 - 468.

Rumler, Franz-Josef — Wirtschaftliche Probleme bei der Aufstellung von Energiebilanzen und bei der Vorausschätzung des künftigen Energiebedarfs, (Schriftenreihe des Energiewirtschaftlichen Instituts, Band V), München 1960.

Ryan, W.J.L. — Price Theory, London 1958.

Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung — Jahresgutachten 1967/68, "Stabilität im Wachstum", Stuttgart und Mainz 1967.

Samuelson, Paul Antony — Foundations of Economic Analysis, Cambridge 1947.

Scitovsky, Tibor — A Reconsideration of the Theory of Tariffs.
In: The Review of Economic Studies, Bd. 9(1941/42), S. 89 - 110; deutsche Übersetzung unter dem Titel "Neue Gedanken zur Zolltheorie" in: K. Rose (Hrsg.), Theorie der internationalen Wirtschaftsbeziehungen, (Neue Wissenschaftliche Bibliothek), Köln/Berlin 1965, S. 386 - 412.

derselbe — Two Concepts of External Economies.
In: The Journal of Political Economy, Bd. 62(1954), S. 143 - 151.

Sievert, Olaf — Außenwirtschaftliche Probleme steuerlicher Ausgleichsmaßnahmen für den internationalen Handel, (Schriftenreihe Annales Universitatis Saraviensis, Heft 9), Köln/Berlin/Bonn/München 1964.

Sohmen, Egon — Grundlagen, Grenzen und Entwicklungsmöglichkeiten der Welfare Economics.
In: E.v. Beckerath und H. Giersch i.V.m. H. Lampert (Hrsg.), Probleme der normativen Ökonomik und der wirtschaftspolitischen Beratung, (Schr. d. Vereins für Socialpolitik, Bd. 29), Berlin 1963, S. 69 - 98.

Schmidt, Claus-Dieter — Die Krise im Steinkohlenbergbau und ihre soziale Problematik unter besonderer Berücksichtigung des Ruhrgebietes, Diss. Münster 1967.

Schneider, Erich — Theorie der Produktion, Wien 1934.

Schneider, Hans K. — Grundlagen, Grenzen und Entwicklungsmöglichkeiten der Welfare Economics (Schriftliches Diskussionsvotum). In: E. v.Beckerath und H. Giersch i.V.m. H. Lampert (Hrsg.), Probleme der normativen Ökonomik und der wirtschaftspolitischen Beratung, (Schr. d. Vereins für Socialpolitik, NF, Bd. 29), Berlin 1963, S. 154 - 158.

derselbe — Über Grenzkostenpreise und ihre Anwendung im Energie- und Verkehrssektor. In: Gestaltungsprobleme der Weltwirtschaft, Festschrift für Andreas Predöhl, Göttingen 1964.

derselbe — Zur Konzeption einer Energiewirtschaftspolitik. In: Ordnungsprobleme und Entwicklungstendenzen in der deutschen Energiewirtschaft, Festschrift für Th. Wessels, Essen 1967.

Schneider, Hans K.; Bals, Hansjürgen — Energiepolitik statt Kohlenpolitik. In: Hamburger Jahrbuch für wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, Tübingen 1968, S. 118 - 142.

Schneider, Hans K. i.V.m. Bals, Hansjürgen und Bönner, Udo — Zur Konzeption einer interventionistisch-marktwirtschaftlichen Energiepolitik; Gutachten, als Manuskript vervielfältigt, Münster 1968.

Schuster, Helmut — Mikroökonomische Preispolitik aus gesamtwirtschaftlicher Sicht, Habilitationsschrift, unveröffentlichtes Manuskript, Münster 1968.

Stockmann, Willehad — Die Auswirkungen von Zechenstilllegungen auf Beschäftigung, Einkommen und Gemeindesteuern - dargestellt am Beispiel der Stadt Bottrop. Unveröffentlichter Forschungsbericht, Münster 1968, erscheint demnächst in den Materialien zur Raumplanung, hrsg. vom Zentralinstitut für Raumplanung Münster.

Stossberg, Rudolf — Die Bergschadensregulierung aus der Sicht des Grundeigentümers. In: Zeitschrift für Bergrecht, Bd. 106(1965), S. 194 - 205.

Streeten, Paul — Values, Facts and the Compensation Principle. In: E. v.Beckerath und H. Giersch i.V.m. H. Lampert (Hrsg.), Probleme der normativen Ökonomik und der wirtschaftspolitischen Beratung,

(Schr. d. Vereins für Socialpolitik, NF, Bd. 29), Berlin 1963, S. 164 - 179.

Thiemeyer, Theo — Grenzkostenpreise bei öffentlichen Unternehmen, Köln und Opladen 1964.

Tillessen, Rainer — Das Kostenverhalten bei verschiedenen Anpassungsarten im Grubenbetrieb des Steinkohlenbergbaus. - Eine kostentheoretische Analyse; Diss. Clausthal 1964.

derselbe — Technische und wirtschaftliche Möglichkeiten für die Aufrechterhaltung von Reservekapazität im Steinkohlenbergbau, München 1967.

derselbe — Wirtschaftliche Überlegungen zur Flözauswahl im Steinkohlenbergbau. In: Glückauf, Bd. 100(1964), S. 627 - 633.

Tobin, James — Economic Growth as an Objective of Government Policy. In: The American Economic Review, Bd. 54(1964), Papers and Proceedings, S. 1 - 20.

Unternehmensverband Ruhrbergbau (Hrsg.) — Überschlägige Gesamtrechnung der durch eine Schrumpfung des Steinkohlenbergbaus der Bundesrepublik entstehenden Lasten; unveröffentlichtes Manuskript, Essen 1967.

Untersuchung über die Entwicklung der gegenwärtigen und zukünftigen Struktur von Angebot und Nachfrage in der Energiewirtschaft der Bundesrepublik unter besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaus, (Energie-Gutachten 1961), Berlin 1962.

Der Verbandsdirektor des Siedlungsverbandes Ruhrkohlenbezirk (Hrsg.) — Industrie- und Gewerbeflächen im Gebiet des Siedlungsverbandes Ruhrkohlenbezirk; unveröffentlichtes Manuskript, Essen 1965.

Vieregge, Günther — Die Genauigkeit der Näherungsverfahren zur Berechnung des Kapitaldienstes. In: Glückauf, Jg. 95(1959), S. 699 - 700.

Wessels, Theodor — Die Sicherheit der nationalen Versorgung als Ziel der Wirtschaftspolitik. In: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Bd. 120(1964), S. 602 - 617.

Wilson, T. — The Inadequacy of the Theory of the Firm as a Branch of Welfare Economics. In: Oxford Economic Papers, N.S., Bd. 4(1952), S. 18 - 44.

Lebenslauf

Ich wurde am 31. Mai 1939 in dem früheren Königsberg in Ostpreußen als Sohn des Bauingenieurs Theodor Bals und seiner Ehefrau Else, geb. Reichwald, geboren. Nach der Vertreibung 1945 siedelten wir nach einigen Zwischenstationen nach Essen über.

Dort erhielt ich 1959 auf einem neusprachlichen Gymnasium das Zeugnis der Reife. Danach nahm ich an der Universität Münster das Studium der Volkswirtschaftslehre auf, ging nach zwei Semestern für ein halbes Jahr in die USA, anschließend für zwei Semester an die Freie Universität in Berlin und kehrte dann nach Münster zurück, wo ich 1964 die Diplomprüfung für Volkswirte ablegte. Von 1964 bis 1970 war ich Assistent bei Professor Dr. Hans K. Schneider am Institut für Berg- und Energierecht der Universität Münster.

Münster, im Dezember 1970